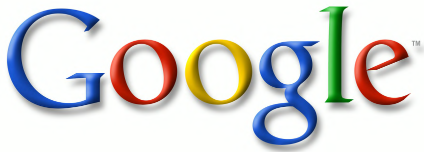
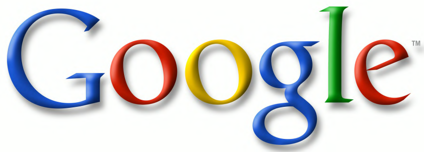
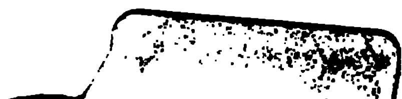





STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES



ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

TROISIÈME SÉRIE.

BOTANIQUE.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Jacob, 30

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

BOTANIQUE.

TOME DIXIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

1848.

PARIS. — IMPRIMERIE DE L. MARTINET,
rue Jacob, 30.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE,
L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉES DES DEUX RÈGNES,
ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES;

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS,

ET POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE.

Troisième Série.

BOTANIQUE.

TOME DIXIÈME.

PARIS.

VICTOR MASSON,

LIBRAIRE DES SOCIÉTÉS SAVANTES PRÈS LE MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE,

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 1.

1848.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

PARTIE BOTANIQUE.

REVUE DU GENRE *CINCHONA*;

Par M. H. A. WEDDELL.

Il n'est peut-être dans tout le règne végétal aucun genre où il ait plus existé et où il existe encore autant de confusion que dans le genre *Cinchona*. Pour s'en faire une idée, il suffit de jeter les yeux sur les longues listes de synonymes qui accompagnent les descriptions de Quinquinas dans les ouvrages récents. Le mal cependant est bien plus facile à signaler qu'à corriger; et, malgré les nombreuses tentatives qui ont été faites par divers botanistes pour élucider l'histoire de ces plantes intéressantes, il s'y rencontrera pendant longtemps, sans doute, des points où la vérité aura de la peine à se faire jour.

Occupé depuis plusieurs années à parcourir les régions intérieures de l'Amérique du sud (1), je n'ai rien négligé pour arriver à une connaissance aussi exacte que possible des différentes espèces de ce groupe qui peuplent les forêts de la Bolivie et du Pérou ; et je me suis proposé de publier prochainement un résumé

(1) Je reçus cette mission, en 1843, du Muséum d'histoire naturelle de Paris, et fus adjoint, comme médecin et botaniste, à l'expédition scientifique de M. de Castelnau

des observations nouvelles que j'ai été à même d'y faire. J'anticipe ici sur ce travail par un aperçu rapide des espèces déjà connues ou inédites (1), qui m'ont semblé devoir être conservées dans le genre *Cinchona*, et de celles qui m'ont paru devoir se rattacher au genre *Remijia* DC., ou au sous-genre établi par M. Endlicher sous le nom de *Cascarilla* — Je ferai remarquer à ce sujet que me voyant obligé de démembrer le genre *Ladenbergia* Kltszch., j'ai conservé à la section la plus nombreuse le nom de *Cascarilla*, qui a sur celui de *Ladenbergia* les droits de priorité.

Cinchona Linn.

(DC. *Prod.* IV, 351, exclus. spec.)

1. *C. Condaminea.* Humb. et Bonpl. *Pl. æq.*, I, 33, t. 10.

2. *C. lancifolia.* Mut. *mss.* ex Humb. in *Mag. Ges. nat. Berl.*, 1807, p. 16.

3. *C. Calisaya.* *

C. foliis oblongo vel lanceolato-obovatis, obtusis, glabratis, nitidis, subtus in axillis venarum scrobiculatis ; filamentis dimidio antherarum brevioribus ; stigmatibus subexsertis ; capsula ovata, flores vix æquante, dupla sua latitudine fere breviore ; seminum ala elliptica, margine ciliato-denticulata, denticulis approximatis, obtusiusculis.

Hab. in Bolivia.

4. *C. amygdalifolia.* *

C. foliis lanceolatis, acutis, venosis, nitidis, scrobiculis destitutis ; stipulis subpersistentibus, petiolo longioribus ; dentibus calycinis ovato-acuminatis ; filamentis antheras æquantibus, stylum superantibus ; capsula lanceolata, puberula, latitudine sua triplo vel quadruplo longiore ; seminibus oblongo-lanceolatis, basi attenuatis vel lacero-bifidis.

Hab. in Bolivia et Peruvia.

(1) Celles-ci sont indiquées par un astérisque.

5. *C. Delondriana.**

C. foliis ovato-lanceolatis, acutis, supra glaberrimis, nitidis, subtus minutissime ad venas puberulis, scrobiculis destitutis; dentibus calycinis triangularibus, acutis; capsula ovato-lanceolata, latitudine sua vix duplo longioribus; seminum ala oblongo-lanceolata, basi angustata, margine setoso-denticulata.

Hab. in Peruvia.

6. *C. asperifolia.**

C. foliis ovato vel oblongo-lanceolatis, acutis, utrinque pilosis, supra denique asperis; capsula lineari-oblonga; seminum ala rhomboidea, margine adpresse ciliato-denticulata, basi plerumque fissa.

Hab. in Bolivia.

7. *C. australis.**

C. foliis late ellipticis vel obovatis, obtusis, glaberrimis, nitidis, subtus in axillis venarum venularumque minute scrobiculatis; capsulis ovato-lanceolatis, superne attenuatis, latitudine sua duplo vel triplo longioribus; ala seminum basi angustata, margine setoso-denticulata.

Hab. in Bolivia meridionali.

8. *C. Boliviana.**

C. foliis oblongo-obovatis, obtusis, basi cuneatis, submembranaceis, supra glabris, subtus ad venas lævissime puberulis, purpurascentibus, junioribus amplioribus; dentibus calycinis triangularibus, acutis; antheris filamenta æquantibus, stylum superantibus; capsula...

Hab. in Bolivia.

9. *C. pubescens.* Vahl. in *Act. Havn.*, I, p. 19, t. 2.

10. *C. rufinervis.**

C. foliis ovatis, acutis, basi attenuatis, sub-membranaceis, supra denique nitidis, subtus ramulisque pubescenti-tomentosis; dentibus calycinis triangularibus; antheris brevioribus ac filamenta, stigmata superantibus; capsula lanceolata; seminum ala oblongo-lanceolata, margine denticulata, sæpius basi et apice emarginata vel lacero-bifida.

Hab. in Peruvia.

11. *C. Pelletieriana.**

C. foliis late ovatis, basi, præsertim in junioribus, attenuatis, subacutis, membranaceis, supra glabratis, subtus puberulis, breviter petiolatis; dentibus calycinis triangulari-acuminatis; antheris subsessilibus; stigmatibus subexsertis; ramulis paniculæ fructiferæ laxis, divaricatis; capsulis lineari-lanceolatis; ala seminum lanceolata, margine setoso-denticulata basi sæpius caudiforme angustata.

Hab. in Bolivia et Peruvia.

12. *C. affinis.*

C. foliis late ovatis vel oblongo-rotundatis, basi attenuatis, obtusiusculis, membranaceis, supra glaberrimis, infra lævissime ad venas puberulis; dentibus calycinis triangulari-acuminatis; filamentis antheras subæquantibus; stylo brevissimo; panicula fructifera subconferta; capsulis oblongo-lanceolatis, latitudine sua triplo vel quadruplo longioribus; ala seminum lanceolata, margine denticulata, plerumque basi fissa.

Hab. in Peruvia.

13. *C. micrantha.* Ruiz et Pav. *Fl. Peruv.*, 2, p. 52, t. 194.

14. *C. cordifolia.* Mutis. *mss.* Humb. *Mag. Ges. Nat. Berl.*, 1807, p. 117.

15. *purpurascens.**

C. foliis maximis, membranaceis, supra glabratis, infra vellereis,

purpurascentibus; junioribus suborbicularibus acutis, basi attenuatis subsessilibus; adultis petiolatis, obtusis; stipulis lanceolatis acutis.

Hab. in Bolivia et Peruvia.

16. *C. Chomeliana.**

C. foliis ovatis, acutis, basi attenuatis, coriaceis, supra glabratis, subtus tomentosis; dentibus calycinis brevibus, triangularibus; antheris filamenta æquantibus, stigmata superantibus; capsula lineari, subarcuata, latitudine sua decuplo longiore; seminibus lanceolatis, basi et apice acutis, vix denticulatis.

Hab. in Bolivia.

17. *C. Carabayensis.**

C. foliis polymorphis, oblongis vel lanceolatis, obtusis aut acutis, coriaceis, margine revolutis, supra glabratis, inferne valde tomentosis; dentibus calycinis triangulari-lanceolatis; capsulis elliptico-lanceolatis, pubescentibus, latitudine sua triplo longioribus; ala seminum late elliptico-lanceolata, basi plerumque bifurcata, margine setoso-denticulata.

Hab. in Peruvia.

18. *C. Humboldtiana.* Lamb. *Monog.*, 1821, p. 7. — *C. villosa* Pav. *mss.* ex Lamb.

19. *C. Mutisii.* Lamb. *Monog.*, 1821, p. 9. *C. microphylla*, Mutis. *mss.* ex Zea. — *C. quercifolia*, Pav. *mss.* ex Lamb.

20. *C. glandulifera. Fl. Peruv.*, 3, p. 1, t. 224.

21. *C. hirsuta. Fl. Peruv.* 2, p. 51, t. 192.

Cinchonæ species mihi hucusque non rite cognitæ.

C. scrobiculata Humb. et Bonpl.
C. nitida Ruiz et Pav.
C. ovalifolia Humb. et Bonpl.
C. pelalba Pav.
C. discolor Kltszch.

CASCARILLA. †.

(*Cinchona β Cascarilla* Endlich. *Gen. Plant.* p. 556.)

Calycis limbus 5-6-dentatus vel partitus. *Corollæ* tubus subcylindricus, limbo 5-6-fido: laciniis lanceolatis vel linearibus, intus glabris pubescentibusve, per æstivationem valvatis. *Stamina* 5-6 inclusa, antheris linearibus. *Capsula* plerumque oblonga, bilocularis, calyce (rarius deciduo) coronata, septicide ab apice ad basin dehiscens. *Semina* numerosa, sursum imbricata, ala membranacea, fenestrato-pertusa, margine denticulata vel lacera cincta. — *Flores* paniculati, plerumque albi, paniculis terminalibus. Arbores vel frutices, cortice adstringenti, Quinina et Cinchonina, ut videtur, destituta.

1. *C. magnifolia. Fl. Peruv.* 2, p. 52, t. 196. — *Ladenbergia magnifolia* Kltzsch. in *Hayne Arzneigew.*, XIV, adnot. ad t. 15.

2. *C. caduciflora.* — *Cinchona caduciflora* Humb. et Bonpl. *Pl. æquin.*, p. 167 in adn.

3. *C. rostrata.* *

C. foliis oblongis, acutis, supra glabratis, subtus tomentoso-pubescentibus, basi parum attenuatis; dentibus calycinis triangularibus, subacuminatis; corolla extus puberula; stigmatibus exsertis; capsulis lineari-lanceolatis, puberulis, denique glabris; stipulis oblongo-lanceolatis, acutis.

Hab. in Bolivia et Peruvia.

4. *C. heterophylla.* *

C. foliis rotundato-ovatis, obtusis, basi vix attenuatis, supra glabris, subtus in venis et axillis suis pilosiusculis, superioribus plerumque oblongo-lanceolatis, acutis; capsulis longissimis, latitudine sua sæpe decuplo longioribus, glabris, calyce truncato coronato vel nudo; stipulis ovatis, acutis, basi connatis.

Hab. in Peruvia.

5. *C. acutifolia.*—*Cinchona acutifolia*, Ruiz et Pav. *Fl. Peruv.* 3, p. 1, t. 225. — *Ladenbergia acutifolia* Kltzsch. l. c.

6. *C. nitida* — *Cinchona nitida* Benth. *Plant. Hartweg.*, p. 190, n° 1048. — *Ladenbergia nitida* Kltsch. *mss.* in *Walp. Rep. Bot.* 6, p. 68.

7. *C. citrifolia.*

C. foliis oblongis, obtusis, basi attenuatis, coriaceis, utrinque glaberrimis ; stipulis oblongo-lanceolatis, acutis ; dentibus calycinis triangulari-lanceolatis; capsulis limbo calycis coronatis, oblongo-lanceolatis aut clavatis, latitudine sua duplo vel triplo longioribus.

Hab. in Venezuela.

8. *C. Riveroana.**

C. foliis ovatis, acutis, basi attenuatis vel subcordatis, supra pubescentibus, infra ferrugineo-tomentosis ; stipulis oblongo-lanceolatis, acutis, basi connatis ; dentibus calycinis triangulari-lanceolatis ; capsula lineari-lanceolata, ferrugineo-pubescente, limbo calycis coronata.

Hab. in Peruvia.

9. *C. Muzonensis.* — *Cinchona Muzonensis* Goudot in *Phil. mag.*, 1828 febr., p. 132.

10. *C. Pavonii.* — *Cinchona Pavonii* Lamb. *Monog.*, 1821, p. 8.

11. *C. bullata* *

C. foliis oblongo-lanceolatis, utrinque acutis, margine revolutis, coriaceis, glabris, interveniis, præsertim in junioribus, supra bullato-convexis ; capsulis oblongis, elongatis, glaberrimis ; seminibus oblongis, margine fimbriatis.

Hab. in Peruvia.

12. *C. Carua.**

C. foliis oblongis, acutis, basi cordatis, coriaceis, supra pubescentibus, subtus ramulisque ferrugineo-tomentosis; dentibus calycinis triangularibus; antheris subsessilibus; stigmatibus exsertis; capsulis clavatis, ferrugineo-tomentosis; seminibus oblongo-lanceolatis, margine fimbriatis.

Hab. in Peruvia.

13. *C. Riedeliana.* — *Cinchona Riedeliana* Casaretto. *Atti terz. Riun. Scienz. Ital.*, 513. — *Ladenbergia Riedeliana* Kltzsch. *mss.* in Walp. l. c., 68.

14. *C. Gaudichaudiana.**

C. foliis ellipticis, obtusis, basi parum attenuatis, subcoriaceis, supra puberulis, subtus fusco-pubescentibus; capsulis oblongis, robustis, glabris, pedicello petiolis longiore.

Hab. in Brasilia.

15. *C. calycina.**

C. foliis oblongo vel rotundato-ovatis, obtusis, subcoriaceis, utrinque glabris, subtus in axillis venarum ferrugineo-pilosis; stipulis obovatis, liberis; lobis calycis rotundatis, subfoliaceis, basi leviter imbricatis, pedicello petiolis breviore.

Hab. in Nova Granada.

16. *C. undata.*—*Ladenbergia undata* Kltzsch. in *Hayne. Arz.* XIV, adnot. ad t. 15.

17. *C. Roraimæ.* — *Cinchona Roraimæ* Bth. in Hook. *Journ. Bot.*, III, 214. — *Ladenbergia Roraimæ* Kltzsch. l c.

18. *C. hexandra.* — *Buena hexandra* Pohl. *Pl. bras.*, I, p. 10, t. 8. — *Ladenbergia hexandra* Kltzsch. l. c.

19. *C. oblongifolia.* — *Cinchona oblongifolia* Mut. *mss.* ex Humb. in *Mag. Ges. Nat. Berl.*, 1807, p. 118.

20. *C. calyptrata.* — *Cinchona crassifolia* Pav. *Quin. ined.* ex DC. *Bibl. univ.*, 1829, sc. v. 2, p. 151.

21. *C. macrocarpa.* *Cinchona macrocarpa* Vahl. *Act. Havn.*, I, p. 20, t. 3, excl. syn. —*Ladenbergia macrocarpa* Kltzsch. l. c.

REMIJIA.

(DC. *Prod.* IV, 357.)

1. *R. ferruginea* DC. *Prodr.*, IV, p. 357. — *Cinchona ferruginea* St-Hil. *Pl. us. bras.*, p. 1, t. 3.

2. *R. Vellozii* DC. l. c. — *Cinchona Vellozii* St-Hil. l. c., p. 1, n° 2 in adn.

3. *R. Hilarii* DC. l. c. — *Cinchona Remijiana* St-Hil. l. c.

4. *R. paniculata.* DC l. c.

5. *R. firmula.* — *Cinchona firmula* Mart. ex Walp. *Rep.* VI, 67. —*Ladenbergia firmula* Kltzsch in *Hayne, Arzneigew*, XIV, adnot. ad t. 15.

6. *R. densiflora* Bth. in Hook. *Journ. of Bot.*, III, 215.

7. *R. tenuiflora* Bth. l. c., III, 214.

8. *R. Cujabensis.* — *Ladenbergia Cujabensis* Kltzsch. l. c.

9. *R. Lambertiana.* — *Cinchona Lambertiana* Mart. *Linnæa*, VI. *Literbl.* 67. — *Ladenbergia Lambertiana* Kltzsch. l. c.

10. *R. Macrocnemia.* — *Cinchona Macrocnemia* Mart *Ladenbergia Macrocnemia* Kltzsch. l. c.

11. *R. Bergeniana.* — *Cinchona Bergeniana* Mart. l. c. — *Ladenbergia Bergeniana* Kltzsch. l. c.

GOMPHOSIA. †

Calycis limbus breviter 4-5 dentatus. *Corollæ* tubus infundibuliformis, limbo 4-5 lobato, lobis obtusis, per æstivationem imbricatis. *Stamina* 4-5 exsertis, antheris suborbicularibus, loculis recurvis, connectivo latissimo dorsali instructis; filamentis glabris. *Stigmata* 2 brevissima. *Capsula* oblonga, bilocularis, limbo calycis persistente coronata, septicide ab apice ad basin dehiscens; loculis oligospermis. *Placentæ* a latere compressæ. *Semina* vix imbricata, ala membranacea, integerrima cincta. — Arbores Peruvianæ cortice adstringenti, floribus cymoso-paniculatis.

1 *G. chlorantha.**

G. foliis ovatis, acutis, coriaceis, nitidissimis; dentibus calycinis 4 brevissimis, acuminatis; corolla 4-lobata glaberrima; capsulis oblongis, latitudine sua duplo longioribus.

Hab. in Peruvia.

2. *G. Goudotiana.** — *Cinchona dissimiliflora* Mut. mss. ex Humb. *Mag.*, etc., p. 120. — *Exostema dissimiliflorum.* Rœm. et Schult. *Syst* 5, p. 17. — *Ladenbergia dissimiliflora* Kltzsch. l. c.? — Goudot. *Collect. Nov. Gran.*, n° 4 *bis.*

LADENBERGIA.

(Kltzsch in *Hayne Arzneigew.* XIV, adnot. ad t. 15. — *Exclus. spec.*)

Calycis limbus 4 fidus, laciniis lanceolatis, deciduus. *Corolla*... *Capsula* linearis, denique nuda, septicide ab apice ad basin dehiscens, loculis polyspermis. *Placentæ* a dorso compressæ. *Semina* sursum imbricata, utrinque in alam angustam, integram producta, basi bifurcata. — Frutex Peruvianus floribus cymoso-secundis, cymis paucifloris.

1. *L. dichotoma* Kltzsch. l. c. — *Cinchona dichotoma* Ruiz et Pav. *Fl. Per.*, 2, p. 55, t. 19.

L. Moritziana et *L. Schomburgkii* Kltzch. mihi imperfecte cognitæ.

PHYLLOTAXIE ANATOMIQUE

OU

RECHERCHES SUR LES CAUSES ORGANIQUES

DES DIVERSES DISTRIBUTIONS DES FEUILLES ;

Par M. TH. LESTIBOUDOIS

La *Phyllotaxie* est l'exposé des lois qui président à l'arrangement des feuilles et des autres organes appendiculaires que porte la tige, et qui sont anatomiquement analogues aux feuilles.

Rien n'est plus important que l'étude de la distribution de ces parties : tous les organes des végétaux sont, en quelque sorte, d'une contexture similaire; ce qui les distingue, ce sont moins les diversités de structure que l'arrangement des parties qui les composent, leur symétrie, ou les anomalies qu'elles présentent dans leurs rapports. Il est donc indispensable de rechercher les règles que suivent dans leur évolution les organes appendiculaires tels que les feuilles et les bractées, les involucres divers, les enveloppes multiples de la fleur, et même les étamines et les carpelles, qui ne diffèrent pas des feuilles ordinaires par leur contexture fondamentale. Aussi on n'a pas manqué d'étudier les corrélations des feuilles qui revêtent l'axe caulinaire. Déjà Bonnet avait remarqué que les feuilles alternes décrivent une spirale : Palisot de Beauvois avait suivi les observations de Bonnet, et avait aperçu une certaine liaison entre la distribution des feuilles et les formes du canal médullaire. MM. Braun et Schimper, en Allemagne, ont poussé leurs recherches plus loin, et ont découvert des vérités phyllotaxiques importantes ; MM. Ch. et A. Bravais, qui ont, avec M. Martins, résumé les travaux des deux auteurs allemands que nous venons de citer, leur ont donné plus d'extension et d'exactitude.

On peut donc dire qu'on a décrit avec rigueur la disposition des feuilles d'un grand nombre de plantes ; on a tiré les corollaires géométriques qui se déduisent de leurs arrangements ; on en a

posé la théorie mathématique. Mais le naturaliste ne peut se contenter de ces données abstraites, ni de ces formules uniquement basées sur le calcul; il ne peut s'arrêter à la contemplation des dispositions extérieures. Il faut qu'il en pénètre la cause; il faut qu'il en sache la condition organique.

En effet, cette régularité absolue qu'on trouve dans l'ordre géométrique n'existe jamais, en réalité, dans les corps vivants, dont les développements sont altérés par mille circonstances. Si l'on ne connaît que les arrangements des organes extérieurs, sans savoir comment ils sont liés à la structure générale, on est arrêté à chaque pas par les irrégularités qu'on rencontre, sans pouvoir ni les comprendre ni les redresser. Par exemple, on a observé que les feuilles alternes sont en spirale; que chaque spirale est formée d'un même nombre de feuilles; que la feuille qui recommence une nouvelle spirale vient se placer perpendiculairement au-dessus de celle qui avait commencé la première spirale. Mais la moindre torsion de la tige détruit cette symétrie: en portant la feuille qui ouvre une spirale nouvelle en deçà ou en delà de la première feuille, elle augmente ou diminue le nombre des feuilles qui constituent une spire.

Ce n'est pas tout: si l'on ignore la cause qui décide l'arrangement symétrique des expansions foliacées, l'on ne peut expliquer la transformation d'un type en un autre, transformation qu'on observe si fréquemment dans les végétaux; on ne peut dire comment des tiges qui ont d'abord des feuilles opposées en prennent d'alternes et réciproquement: on ne peut apprécier la valeur des ces caractères.

De plus, on risque de considérer comme le type fondamental ce qui n'est réellement que l'exception, et d'élever au rang de règle primordiale ce qui n'est qu'une anomalie. Enfin, on peut confondre sous un même nom des dispositions qui sont essentiellement différentes, ou regarder comme distinctes des dispositions qui, au fond, sont entièrement dissemblables; on peut prendre pour des feuilles complètes ce qui n'en est réellement qu'une partie, etc.

Ces raisons m'ont engagé, il y a longtemps déjà, à rechercher

les conditions organiques qui servent de base à la phyllotaxie (*Études sur l'anatomie et la physiologie des végétaux*, 1840), et j'ai montré que l'arrangement des appendices foliacés dépend du nombre, du mode d'épanouissement, des rapports des faisceaux fibro-vasculaires de la tige. Ces principes, que j'ai posés, m'ont paru acceptés par beaucoup de botanistes. Mais il fallait les développer, en poursuivre l'application à un plus grand nombre de cas, les soumettre à la sanction d'une observation plus étendue, les généraliser enfin, et leur demander l'explication des dispositions les plus remarquables qu'on observe dans les feuilles des plantes. C'est ce que je vais essayer de faire aujourd'hui.

FORMATION DES FEUILLES.

Dans les végétaux vasculaires, *les feuilles sont formées par l'expansion des faisceaux fibro-vasculaires de la tige*.

Elles contiennent, en effet, des vaisseaux semblables à ceux qui constituent ces faisceaux ; elles répondent au point par où ils s'échappent de la tige.

On peut, par une dissection convenable, les suivre sans interruption de la tige dans la feuille où ils s'épanouissent.

Dans les cicatrices que laissent les feuilles sur la tige, après leur chute, on voit l'extrémité des faisceaux rompus, en nombre constant.

Il ne peut donc y avoir doute sur le principe que nous établissons : les feuilles sont l'expansion des faisceaux parenchymateux et vasculaires de la tige. Ces faisceaux n'ont même pas d'autre usage que de s'épanouir supérieurement en feuilles.

Les feuilles reçoivent un nombre spécial de faisceaux dans chaque plante.

Tantôt un seul ; exemple, *Dianthus*.

Tantôt plusieurs ; exemples, *Clematis*, *Æsculus*, *Sambucus*.

Tantôt tous les faisceaux qui entourent l'axe de la tige ; exemple, un grand nombre de monocotylédones.

Ces faisceaux constituent les nervures des feuilles en nombre variable. Parmi ces nervures, il en est ordinairement une qui est médiane, qui marque la position véritable de l'expansion folia-

cée, en détermine le point réel d'émergence ; elle se distingue des autres parce qu'elle porte un bourgeon à son aisselle. Les faisceaux caulinaires se ramifient quelquefois dès leur sortie de la tige, d'autres fois restent indivis dans un espace plus ou moins considérable. Ces différentes circonstances rendent les feuilles pétiolées ou bien sessiles, semi-amplexicaules, amplexicaules, engaînantes, perfoliées, connées, etc.

Les faisceaux qui constituent les feuilles sortent de la tige en différents points ; la disposition des feuilles sur la tige et les rapports qu'elles auront entre elles seront donc variés ; ces corrélations dépendront du nombre et de la symétrie des faisceaux caulinaires, de leur mode d'évolution et de réparation. C'est là ce que nous avons spécialement à démontrer.

L'arrangement des faisceaux caulinaires, la manière dont ils s'accroissent, ne sont pas les mêmes dans les *Dicotylédonés* et dans les *Monocotylédonés ;* les feuilles auront donc des dispositions spéciales dans ces deux grandes classes de végétaux. Nous devons donc les étudier séparément dans l'une et l'autre classe.

Nous commencerons par l'étude des feuilles des Dicotylédonés.

FEUILLES DES DICOTYLÉDONÉS.

Pour bien apprécier le mode de formation des feuilles et les dispositions successives qu'elles affectent, il faut observer les premières feuilles dans la graine même, alors que le type normal de la plante n'a pas été altéré par les diverses phases de la végétation ; il faut voir comment sont formées les feuilles séminales ou les cotylédons, puis les feuilles primordiales, c'est-à-dire celles qui apparaissent immédiatement après les cotylédons ; ensuite examiner celles qui couvrent la tige et ses divisions, et enfin celles qui composent les fleurs. Nous examinerons donc tour à tour les feuilles *séminales*, *primordiales*, *caulinaires*, *raméales*, *florales* ou mieux *thalamiques*, c'est-à-dire celles qui naissent sur le réceptacle même (*thalamus*).

FEUILLES SÉMINALES OU COTYLÉDONAIRES.

Les feuilles séminales ou cotylédonaires sont formées par les premiers faisceaux fibro-vasculaire de l'embryon. Elles peuvent être *opposées*, c'est-à-dire placées deux à deux, à la même hauteur et aux extrémités d un même diamètre ; *verticillées*, c'es -à-dire placées plus de deux à la même hauteur, et symétriquement disposées à l'extrémité de rayons également distants ; *alternes*, placées seules à seules, de sorte qu'un plan horizontal traversant la tige ne peut rencontrer qu'une seule insertion foliaire.

Feuilles cotylédonaires opposées.

Les D cotylédonés, leur nom l'indique, ont presque universellement deux cotylédons ; ces cotylédons, qui se développent ordinairement par l'acte germinatif, et constituent les feuilles *séminales*, sont, à quelques exceptions près, parfaitement opposés, c'est-à-dire qu'ils naissent à la même hauteur sur l'axe caulinaire, et ont leurs lignes médianes dans la continuation d'un même diamètre de la tigelle.

La symétrie du premier cercle vasculaire, le mode d'expansion des faisceaux parenchymateux, qui forment les feuilles séminales, déterminent leur position régulière, qui fournit l'un des caractères les plus importants qu'on puisse tirer des organes des plantes : les faisceaux qui entourent le centre médullaire de la plantule sont en nombre pair, partagés en deux groupes semblables, qui font éruption de chaque côté d'une manière identique, et à un point exactement correspondant ; de sorte qu'ils constituent deux appendices foliacés, en parfaite opposition, présentant conséquemment un assemblage symétrique.

Il est facile de s'assurer de leur disposition par la plus simple dissection.

Si on coupe transversalement la tigelle de l'*Impatiens Balsamina*, par exemple, on voit que son cercle vasculaire se compose de quatre faisceaux (Pl. III, fig. 16), disposés symétriquement en deux groupes séparés par deux intervalles, *a*, *a*, vis-à-vis lesquels naîtront les cotylédons.

Si on enlève le partie corticale de l'embryon (fig. 15), on voit un cotylédon, *a*, naître vis-à-vis l'intervalle de deux faisceaux vasculaires de la tigelle, *c*, *c*; ceux-ci se bifurquent, et les divisions qui se regardent mutuellement se rapprochent pour constituer la nervure médiane, *d*; les autres branches de la bifurcation constituent les nervures latérales, *e*, *e*, du cotylédon. La même disposition se remarque sur l'autre face de la tige, pour constituer le deuxième cotylédon, qui est formé de la même manière, à la même hauteur, par des fibres exactement symétriques; il est donc en opposition exacte avec le premier cotylédon. La partie moyenne des faisceaux *c*, *c*, se continue sur la tige de sorte que le cercle vasculaire y subsiste.

Si on examine l'embryon du *Faba equina*, on y rencontrera des dispositions symétriques pareilles. La section transversale de la tigelle présente quatre faisceaux parenchymateux (Pl. I, fig. 2, *a*, *a*, *b*, *b*); les cotylédons naissent à l'opposite l'un de l'autre, vis-à-vis l'intervalle de deux faisceaux; ils reçoivent de chacun d'eux un cordon. Les cordons voisins se rapprochent pour former la nervure médiane, de sorte que la section du pétiole laisse voir deux faisceaux plus ou moins rapprochés ou soudés (fig. 5 et 6).

La tigelle du *Mercurialis annua* (Pl. II, fig. 44) présente aussi quatre faisceaux, et les cotylédons naissent aux points *a*, *a*, dans l'intervalle des deux groupes.

Si on examine l'embryon du *Cucumis Melo* en germination, on observera une disposition analogue; toutefois, il présentera une modification remarquable : la section transversale de la tigelle, (Pl. IV, fig. 8), est ovalaire, échancrée de chaque côté; elle présente non plus quatre, mais six faisceaux fibro-vasculaires, distribués de chaque côté trois par trois (*a*,*c*,*c'*, — *b*,*d*,*d'*), de manière que le faisceau qui occupe le milieu de chaque groupe correspond à une échancrure du contour.

Si l'on cherche ensuite à quels points correspondent les cotylédons, on constatera qu'ils sont placés de chaque côté sur la partie saillante; les échancrures latérales sont le résultat de la décurrence de leurs bords sur la tigelle.

Si maintenant on enlève l'écorce de la plantule, pour voir com-

ment se comportent les faisceaux vasculaires relativement aux cotylédons (fig. 9), on reconnaît que, de chaque côté, les faisceaux *c*,*d*, se bifurquent, leurs branches internes s'unissent pour former la nervure médiane, *e*, d'un cotylédon. Les faisceaux *a*,*b*, fournissent aussi de chaque côté une division qui s'unit avec la branche externe de *c* et de *d*, et forment les nervures latérales du cotylédon, qui, en se partageant ensuite, donnent naissance aux nervures *f*,*g*.

Après avoir produit les faisceaux foliaires, les faisceaux générateurs se continuent sur la tige. Ainsi, lors même que le nombre des faisceaux qui constituent la moitié du cercle est impair, le cotylédon ne répond pas à un faisceau, mais à un intervalle, la nervure médiane est le résultat de la réunion de deux cordons vasculaires.

Dans le *Ricinus communis*, le nombre des faisceaux est plus considérable, mais la symétrie reste la même; si l'on coupe la tigelle au-dessous de l'insertion des cotylédons avant le développement des feuilles primordiales, la section transversale fait voir (Planche II, fig. 2) huit faisceaux vasculaires, et présente de chaque côté une légère gouttière qui correspond à l'intervalle qui sépare de chaque côté les cotylédons. Ceux-ci sont insérés, à l'opposite l'un de l'autre, entre les groupes de faisceaux, de sorte que leurs lignes médianes correspondent aux points *e*,*e*, dans l'intervalle qui existe entre chaque groupe; ils reçoivent chacun quatre cordons vasculaires, qu'on voit lorsqu'on dépouille leur pédoncule de son écorce (fig. 1) et qu'on reconnaît aussi sur la coupe transversale du pétiole cotylédonaire (fig. 3); les deux cordons qui avoisinent la ligne médiane se réunissent pour former la nervure médiane (fig. 1); les autres s'unissent en arcade avec les cordons latéraux, à la base du cotylédon, puis forment les nervures latérales qui se ramifient dans la base du limbe cotylédonaire.

Si on coupe la tigelle du *Clematis Vitalba*, qui a déjà les feuilles cotylédonaires, les feuilles primordiales et trois paires de feuilles (Pl. III, fig. 21), on voit que sa section transversale présente de chaque côté un groupe de faisceaux *g*,*i*,*j*,*g'*,*i'*,*j'* (*j* et *j'* manquent quelquefois), les cotylédons correspondent à l'intervalle qui sépare

ces groupes ; ils sont entre *g* et *g* d'un côté, *g'* et *g'* de l'autre.

La position des cotylédons entre deux faisceaux peut se remarquer dans le Lin, les Crucifères, etc. ; elle peut donc être regardée comme générale.

De ces faits il résulte que les faisceaux de la tigelle produisent réellement les feuilles cotylédonaires ; qu'elles sont symétriquement en opposition, parce que le cercle vasculaire est formé de faisceaux en nombre égal de chaque côté et qu'ils s'épanouissent à la même hauteur, en des points diamétralement opposés, relativement à l'axe de la tigelle.

Le nombre des faisceaux qui constituent chaque groupe ne change rien à l'ordre symétrique, qu'il y en ait 2, 3, 4 de chaque côté, que le nombre de chaque groupe soit pair ou impair, la régularité n'en est point altérée; la seule différence qu'il y ait c'est que si le nombre des faisceaux de chaque groupe est impair, comme dans le *Cucumis*, le faisceau médian envoie des cordons vasculaires semblables à l'un et à l'autre cotylédon (Pl. II, fig. 9).

Il résulte aussi de ces faits que la ligne médiane des feuilles cotylédonaires répond à l'intervalle qui sépare de chaque côté les groupes des faisceaux vasculaires ; ils sont, non vis-à-vis un faisceau, mais vis-à-vis l'espace cellulaire qui les sépare ; les feuilles n'ont pas primitivement de nervure médiane, celle-ci n'est formée que par la réunion de deux cordons vasculaires qui se rapprochent. Ces faits essentiels n'avaient pas, que je sache, été remarqués. Il ont une grande importance, et concourront puissamment à expliquer l'arrangement des feuilles subséquentes.

Il résulte enfin de ces faits que la situation normale des feuilles des dicotylédonés est l'*opposition ;* elle se rencontre, dans les premières feuilles de l'embryon, quand la symétrie primitive n'est point détruite par les circonstances diverses de la végétation ; on peut, à cette époque, voir l'ordre régulier, comme on voit la structure réelle de la tige dans celle du végétal rudimentaire : c'est donc à tort qu'on a, comme nous le dirons, regardé l'opposition des feuilles comme n'étant pas la loi fondamentale des dicotylédonés, et comme dérivant d'une autre distribution, celle des feuilles alternes (1).

(1) Ad. Steinheil a cherché à démontrer, dans plusieurs de ses Mémoires (*Ann.*

Feuilles cotylédonaires verticillées.

Parmi les dicotylédonés, il en est dont les cotylédons, disposés plus de deux ensemble, à la même hauteur, d'une manière symétrique, sont dits verticillés.

Les verticilles cotylédonaires sont composés d'expansions en nombre variable : les Conifères sont les végétaux qui présentent plus spécialement cette remarquable disposition.

On conçoit que les cotylédons verticillés peuvent avoir une symétrie fondamentalement semblable à celle que présentent ceux qui sont opposés : ils forment, autour de la tige, un assemblage régulier comme les derniers, le nombre seul des feuilles cotylédonaires est changé. Au lieu de deux, il est de trois ou plus ; mais ces expansions sont distribuées autour de l'axe de la tige, de manière qu'elles sont à égale distance l'une de l'autre, et forment un tout dont les parties sont exactement correspondantes. Nous verrons, en étudiant les feuilles caulinaires, que celles qui sont opposées peuvent ainsi devenir verticillées, par la seule raison que les éléments qui constituent le cercle vasculaire se montrent symétriquement plus nombreux, ou parce qu'au moins les faisceaux qui constituent les nervures médianes s'accroissent en nombre.

Mais les feuilles peuvent devenir verticillées par d'autres causes.

On conçoit que les cordons foliaires, au lieu de se souder pour former une seule nervure, peuvent rester isolés, et constituer des expansions foliacées imitant des feuilles distinctes, bien que n'étant que des parties, des dépendances des feuilles : celles-ci paraissent alors verticillées, quoiqu'elles soient normalement opposées.

Cette disposition pourrait se montrer avec des feuilles réellement verticillées, de sorte qu'elle rendrait plus considérable le nombre apparent des feuilles qui composent les verticilles. Nous trouvons ces divers modes de formation des verticilles dans les feuilles caulinaires.

Les feuilles cotylédonaires qui paraissent verticillées ne pré-

des Sc. nat., 2[e] série), *que les feuilles des Dicotylédones sont toujours normalement opposées, tandis que celles des Monocotylédones sont normalement alternes.* (Réd.)

sentent pas des dispositions aussi faciles à constater : elles semblent plus obscures et plus variables ; toutefois, les observations que nous avons faites sur de nombreux embryons polycotylédonés nous conduisent à croire que la verticillation des cotylédons dépend réellement des causes que nous avons indiquées.

Les Conifères, que nous avons particulièrement étudiées, parce que ce sont les végétaux qui sont le plus spécialement polycotylédonés, nous paraissent prouver que les cotylédons verticillés sont formés à la fois par l'augmentation du nombre des éléments qui constituent les feuilles, et par la séparation ou la non-réunion des fibres foliaires. Mais, probablement à cause de cette dernière disposition, nous trouverons beaucoup d'irrégularités dans les embryons de ces végétaux, et un défaut presque constant de concordance entre le nombre des faisceaux vasculaires de la tigelle et celui des cotylédons. Pour établir ces faits, nous étudierons d'abord les embryons des Conifères munis de deux cotylédons et ensuite ceux qui sont polycotylédonés.

Les *Thuya occidentalis et orientalis* (pl. II, fig. 40 et 41) ont deux cotylédons élargis, lancéolés, munis d'une seule nervure médiane. Les faisceaux vasculaires de la tigelle constituent au centre une masse irrégulièrement arrondie, dans laquelle on ne peut plus distinguer de disposition spéciale. Près des cotylédons, elle forme une ligne à peu près transversale, arrondie aux deux extrémités, lesquelles correspondent aux cotylédons.

Dans un échantillon qui avait accidentellement trois cotylédons (fig. 41), la ligne avait trois branches répondant aussi aux cotylédons. Tous les faisceaux vasculaires étant ici soudés entre eux, il est difficile de voir quelle est leur symétrie normale. Il semblerait, au premier coup d'œil, qu'il y a deux faisceaux seulement, représentés par les extrémités arrondies de la ligne vasculaire, et soudés au centre. Cette disposition serait contraire à la loi en vertu de laquelle les cotylédons répondent aux intervalles des faisceaux primitifs. Mais les faits qui suivront ne nous paraissent pas confirmer la présomption que nous venons d'énoncer.

Le *Cupressus pyramidalis* (Pl. II, fig. 33) a aussi deux cotylédons,

lesquels sont semblables à ceux des *Thuya;* la coupe transversale de sa tigelle montre une ligne vasculaire transversale (fig. 29), dont les extrémités, comme dans les *Thuya*, correspondent aux cotylédons. Quelquefois la coupe présente deux faisceaux obscurs, allongés transversalement, répondant aux intervalles des cotylédons, et paraissant former deux lignes transversales dont les extrémités répondent aux cotylédons (fig. 30). Dans une coupe supérieure, j'ai trouvé quatre faisceaux arrondis (fig. 31), comme si les faisceaux primitifs avaient fourni des cordons qui, en s'unissant, formeraient les nervures cotylédonaires; quelquefois les faisceaux qui sont dans les intervalles des cotylédons sont divisés en trois parties, et ceux qui répondent aux cotylédons sont même divisés en deux, comme s'ils étaient formés de deux cordons rapprochés (fig. 28). En enlevant les couches cellulaires extérieures, pour voir les faisceaux cotylédonaires longitudinalement, j'ai quelquefois vu que la nervure unique des cotylédons était formée, à la base, de deux cordons très rapprochés, s'unissant bientôt (fig. 33), comme si cette nervure était formée par deux cordons provenant des faisceaux dans l'intervalle desquels sont placés les cotylédons.

Si ces dispositions étaient constantes, ces végétaux observeraient la symétrie habituelle : les cotylédons seraient placés dans l'intervalle des faisceaux primitifs, et ceux-ci enverraient des cordons qui, en s'unissant, constitueraient la nervure des feuilles cotylédonaires. On devrait admettre alors que, dans les *Thuya*, la ligne vasculaire est formée par deux faisceaux allongés transversalement, comme dans la fig. 30, et rapprochés au centre.

Mais certaines tigelles nous ont montré deux faisceaux arrondis répondant aux cotylédons (fig. 32) ; et lorsqu'on examine, dans leur sens longitudinal, les faisceaux qui constituent la nervure cotylédonaire, presque toujours on constate qu'elle est indivise ; elle n'est nullement formée de deux cordons rapprochés.

Cette dernière disposition peut tenir à ce que les faisceaux étant extrêmement voisins, soudés même, leurs cordons doivent s'unir immédiatement d'une manière intime. Quant à l'opposition apparente des faisceaux principaux aux cotylédons, elle peut tenir à ce

que les cordons qui constituent leur nervure entraînent la presque totalité des faisceaux primitifs. A une certaine époque, la partie qui doit constituer les feuilles subséquentes reste peu visible. Cependant nous avons vu qu'en certains cas on peut reconnaître (fig. 28) des groupes fibro-vasculaires entre ceux qui se rendent aux cotylédons.

De ces faits, il résulte que les cotylédons des Conifères à deux cotylédons ne reçoivent qu'un seul cordon fibreux, et que les faisceaux du cercle vasculaire sont au nombre de deux seulement. Mais il est difficile d'établir d'une manière incontestable la position des faisceaux vasculaires relativement aux cotylédons; toutefois, en comparant les faits que nous venons de constater avec ceux que nous allons voir dans les espèces qui ont les cotylédons verticillés, ils nous conduiront à admettre, malgré de nombreuses irrégularités, que normalement les faisceaux primitifs sont placés entre les cotylédons. Poursuivons donc l'examen des faits.

L'*Abies balsamea* a quatre cotylédons et quatre faisceaux (Pl. II, fig. 37) répondant aux intervalles des cotylédons. Quelquefois la tigelle n'a que trois faisceaux (fig. 38); alors trois cotylédons sont placés dans les intervalles des faisceaux, le quatrième est vis-à-vis l'un des faisceaux.

Cette espèce montre que la disposition que nous avons indiquée comme représentant le plus probablement la symétrie normale est réellement celle qu'il faut adopter; les faisceaux sont en nombre pareil à celui des cotylédons et alternent avec eux comme dans les cas ordinaires. Le nombre des faisceaux étant élevé au-dessus de deux, les cotylédons deviennent verticillés. Quelquefois le nombre des faisceaux est moindre que celui des cotylédons; cette réduction semble avoir lieu par soudure, et alors le cotylédon qui devait naître entre les deux faisceaux se trouve vis-à-vis celui qui résulte de leur union.

Les diverses espèces de *Pinus* ont les cotylédons verticillés; le nombre des cotylédons est plus considérable que celui des faisceaux; il semble que leur ordre normal est d'avoir un nombre de cotylédons double de celui des faisceaux; deux cotylédons sont placés dans les intervalles de ces derniers, et reçoivent du fais-

ceau voisin un cordon fibreux qui forme leur nervure unique sans se souder avec le cordon fibreux de l'autre faisceau (Pl. II, fig. 19). On voit ici la symétrie habituelle. Les faisceaux de la tigelle sont multiples, et les feuilles deviennent verticillées ; de plus, la gémination des cordons fibreux n'ayant pas lieu, le nombre apparent des feuilles qui composent le verticille est plus considérable ; les deux cotylédons placés entre les faisceaux représentent une feuille partagée, ou dont les deux moitiés latérales ne se sont pas unies. Toutefois cet arrangement symétrique subit de nombreuses altérations par la variation du nombre des faisceaux et du nombre des cotylédons, lequel s'élève au-dessus du double du nombre des faisceaux ou reste en dessous.

Le *Pinus Pinea*, qui est favorable à l'observation, à cause des dimensions de son embryon, présente cinq faisceaux (fig. 20) et dix cotylédons (fig. 18) : dans les intervalles des faisceaux sont deux cotylédons qui reçoivent des cordons non géminés. Mais quelquefois le nombre des cotylédons n'est que de neuf, comme si l'un des faisceaux n'avait pas produit de cordon cotylédonaire ; quelquefois il est de onze (fig. 19), comme si un faisceau avait produit plusieurs cordons, ou comme si un nouveau faisceau primitif s'ajoutait au cercle vasculaire, mais restait soudé avec un autre. Quelquefois le nombre des faisceaux primitifs est réduit à quatre (fig. 22) ; le nombre des cotylédons est alors de huit, neuf, dix, onze, c'est-à-dire qu'il est en concordance avec celui des faisceaux, ou qu'il est plus considérable. Dans ce dernier cas, la réduction des faisceaux n'aurait eu lieu que par soudure. Les faisceaux sont quelquefois élargis (fig. 22) ; cette disposition montre que les faisceaux sont formés de plusieurs cordons qui vont se séparer ; la coupe transversale faite à la partie supérieure de la tigelle (fig. 21) montre les faisceaux divisés assez régulièrement *en trois* cordons : les latéraux se rendent aux cotylédons, les médians sont les cordons continués, qui sont placés dans cinq intervalles cotylédonaires ; dans les autres intervalles apparaissent aussi de nouveaux faisceaux punctiformes pour les feuilles subséquentes.

Le *Pinus Canariensis* a 4 faisceaux et 8 cotylédons, quelque-

fois 7. Les faisceaux sont bien distincts (fig. 34), et correspondent nettement entre les paires de cotylédons ; plus haut (fig. 35), on voit entre eux dès faisceaux punctiformes ; l'ensemble des faisceaux forme un étui médullaire quadrilatère. Plus haut encore, les faisceaux sont pour ainsi dire continus (fig. 36). Quand on observe les faisceaux dans leur sens longitudinal, on voit bien que les faisceaux se bifurquent pour envoyer de chaque côté un cordon au cotylédon voisin.

Le *Pinus Strobus* nous a présenté 3 faisceaux bien distincts unis au centre par du tissu verdâtre (fig. 43) ; il avait 9 cotylédons, ainsi chaque faisceau formait 3 cotylédons. Dans un échantillon qui avait 3 faisceaux, j'ai observé un 10[e] cotylédon, mais beaucoup plus étroit et plus intérieur que les autres. Les coupes inférieures de la tigelle montrent les faisceaux variables en nombre ; on en observe 1, 2, 3, comme s'ils devenaient déjà flexueux et irrégulièrement soudés, tels qu'ils le sont dans la radicule. C'est sans doute là une des causes qui obscurcissent souvent la symétrie du cercle vasculaire.

Le *Pinus palustris* m'a montré 7 faisceaux (fig. 42) et 9 cotylédons ; 2 correspondaient à des intervalles de cotylédons, et formaient 4 cotylédons, 2 entre eux et 2 en dehors ; les 5 autres correspondaient à 5 cotylédons, ne fournissant chacun qu'un seul cordon cotylédonaire, comme si les faisceaux primitifs s'étaient entièrement séparés en cordons cotylédonaires.

Le *Pinus maritima* a quelquefois 5 faisceaux et 8, 7 et même 6 cotylédons, quelquefois 4 faisceaux et 7 cotylédons. Leurs faisceaux sont séparés par des parties très blanches, vis-à-vis desquelles des lacunes se forment dans le tissu cellulaire. Dans la partie supérieure de la tigelle, les faisceaux semblent former une couche continue.

Le *Pinus Laricio* a 4 faisceaux et 6 cotylédons, ou 5 faisceaux et 6, 8 cotylédons. Ces faisceaux sont séparés par des lacunes dans le tissu cellulaire.

Le *Pinus Calabrica* a 5 faisceaux, 8 cotylédons ; entre les faisceaux il y en a de plus petits, de sorte que le nombre des faisceaux primitifs est réellement difficile à apprécier.

Le *Pinus Monspeliensis* a 4 faisceaux, 7, 9 cotylédons.

Le *Pinus sylvestris* a 3 faisceaux obscurs, 5, 6 cotylédons, ou 4 faisceaux, 7 cotylédons.

Le *Pinus excelsa* a 12 cotylédons et 5 faisceaux (fig. 27). Au sommet de la tigelle, on trouve 12 faisceaux formés par la division des faisceaux primitifs, et si rapprochés qu'on peut à peine les distinguer. Dans les échantillons observés, la tigelle avait 10 côtes répondant aux cotylédons; 2 plus larges répondaient à 2 cotylédons. Cette disposition indique peut-être que le nombre normal des cotylédons est 10, double du nombre des faisceaux.

Un *Pinus*, dont le nom spécifique ne m'était pas donné, m'a présenté 6 faisceaux dans toute la longueur de la tigelle (fig. 26), et 6 cotylédons placés vis-à-vis les faisceaux : ceux-ci semblaient un peu rapprochés 2 à 2, comme s'ils avaient été divisés. Il est plus probable cependant que la disposition des cotylédons tient à ce que chaque faisceau n'a produit qu'un seul cordon.

Le *Cedrus* m'a présenté 4 faisceaux séparés par des lacunes (fig. 24); il avait 11 cotylédons. Au sommet de la tigelle (fig. 25), le cercle vasculaire était formé de 11 faisceaux, les cordons cotylédonaires étant séparés. Entre chacun de ces faisceaux, il y avait des faisceaux plus petits pour les feuilles suivantes, excepté dans deux ou trois intervalles.

L'exposé de ces faits montre que dans les Conifères les feuilles cotylédonaires ne reçoivent qu'un seul cordon vasculaire (1); que les cotylédons sont opposés (*Cupressus*, *Thuya*) ou verticillés (*Pinus*, etc.); que les cotylédons opposés deviennent accidentellement verticillés, par augmentation du nombre des faisceaux (*Thuya*); que dans les cotylédons opposés la nervure foliaire semble quelquefois formée par gémination de deux cordons provenant de faisceaux distincts, comme dans l'ordre symétrique habituel (*Cupressus*); que le plus souvent le rappprochement des faisceaux et leur cordon empêche de voir si la nervure foliaire est formée de deux cordons géminés (*Thuya*); que même les nervures cotylédo-

(1) Il faudra voir si les espèces qui ont les feuilles élargies, comme le *Ginkgo*, le *Dammara*, l'*Araucaria*, sont dans le même cas.

naires semblent provenir directement de faisceaux qui leur correspondent (*Cupressus*). Cette disposition tient peut-être à ce que les cordons cotylédonaires ont entraîné la presque totalité des faisceaux, et se sont soudés immédiatement dans la tigelle

Il résulte aussi des faits exposés que dans les Conifères à cotylédons verticillés, le nombre de cotylédons est variable ; que celui des faisceaux est variable aussi, mais que, par des causes qui vont être indiquées, il n'y a pas parfaite concordance entre le nombre des cotylédons et celui des faisceaux ; que dans quelques embryons l'arrangement symétrique des cotylédons et des faisceaux paraît être le même que celui qu'on observe habituellement dans les autres végétaux, c'est-à-dire que les cotylédons répondent aux intervalles des faisceaux, et ont leur nervure formée par les faisceaux voisins (*Abies Balsamea*); que le plus grand nombre des embryons conserve cette symétrie, mais présente une notable différence : les cordons provenant des faisceaux voisins ne s'unissent pas, chacun donnant naissance à une expansion foliacée distincte, de sorte qu'il y a 2 cotylédons entre chaque faisceau, et qu'il y a un nombre de cotylédons double de celui des faisceaux (*Pinus Pinea*, *Canariensis*, *sylvestris*, etc.); que cependant ce nombre symétrique est loin d'être constant ; que quelquefois il est moindre, parce que tous les faisceaux ne fournissent pas, de chacun de leur bord, un cordon foliaire (*Pinus Pinea*, *Canariensis*, *palustris*, *maritima*, etc.) ; que quelquefois il est plus grand (*Pinus Pinea*, *excelsa*, *Cedrus*, etc.), soit parce qu'un cordon fournit naturellement un plus grand nombre de cordons foliaires, soit parce que le nombre des faisceaux est plus grand qu'il ne paraît, plusieurs étant unis et fournissant ensemble plus de deux faisceaux. Ces dispositions font qu'il n'y a pas concordance entre le nombre des faisceaux et celui des cotylédons ; qu'un nombre de faisceaux moindre peut donner naissance à plus de cotylédons qu'un nombre de faisceaux plus grand, les faisceaux, dans le premier cas, donnant naissance à plus de deux cordons, et, dans le deuxième cas, quelques faisceaux ne produisant qu'un seul cordon ; qu'ainsi la symétrie peut être altérée ; que cette symétrie peut être altérée à ce point qu'un ordre régulier nouveau

apparaisse. Ainsi, dans le *Pinus Strobus*, le *Cedrus*, chaque faisceau a 3 cotylédons, le 1er ayant 3 faisceaux et 9 cotylédons; le 2e, 4 faisceaux et 11, et probablement quelquefois 12 cotylédons.

Dans un ordre inverse, les cotylédons peuvent devenir égaux en nombre aux faisceaux et leur correspondre, comme dans le Pin non déterminé, qui avait 6 faisceaux et 6 cotylédons

Feuilles cotylédonaires alternes.

Dans quelques végétaux dicotylédonés, l'embryon, au lieu d'avoir deux cotylédons opposés, ne présente qu'un seul cotylédon, cette expansion foliaire naissant insymétriquement sur la tigelle comme les feuilles alternes. Si le cotylédon est unique, l'expression d'*alterne* ne peut lui convenir, si on ne le compare pas à d'autres expansions; mais il sera alterne avec les feuilles subséquentes. Cette disposition, qu'on rencontre dans le *Ranunculus abortivus*, le *Cyclamen*, etc., est rare dans les dicotylédonés; elle y forme une anomalie véritable; tandis qu'elle est la loi générale des monocotylédonés. Il sera intéressant de savoir si les dicotylédonés qui ont un seul cotylédon présentent un avortement dans les parties constitutives du cercle vasculaire, ou si ces végétaux ont la symétrie qu'on constate dans les monocotylédonés; les observations nous manquent sur ce point.

FEUILLES PRIMORDIALES.

Les feuilles primordiales succèdent aux feuilles cotylédonaires; elles sont formées comme les feuilles cotylédonaires par les faisceaux caulinaires; elles *conservent la même symétrie, elles sont opposées, si le cercle des faisceaux vasculaires conserve sa symétrie;* si le nombre de ces faisceaux reste le même, ils se groupent avec la même régularité. Mais *si le cercle vasculaire perd sa symétrie, les feuilles primordiales ne conservent plus le même arrangement, elles sont alternes.*

Feuilles primordiales opposées.

Elles naissent à la même hauteur ; elles sont respectivement aux extrémités d'un même diamètre, comme les cotylédons ; mais ce diamètre coupe à angle droit le diamètre cotylédonaire.

Elles croisent les feuilles cotylédonaires parce que leur nervure médiane est formée par les faisceaux les plus éloignés de ceux qui ont formé la nervure médiane des cotylédons, ou par le bord opposé des faisceaux qui ont formé cette nervure : leur point d'émergence correspond donc au milieu de chaque groupe d'où émanent les cotylédons ; il se trouve entre les bords de ceux-ci.

Tels sont les faits que va révéler l'examen des embryons en germination ; pour démontrer cette vérité nous examinerons d'abord les embryons dont la tigelle a deux groupes de faisceaux vasculaires pairs, et ensuite ceux dont chaque groupe est impair.

Dans le *Mercurialis annua* la tigelle, au-dessous du cotylédon, a 4 faisceaux (Pl. II, fig. 44); ses cotylédons naissent aux points *a,a*. Au-dessous des feuilles primordiales le nombre des faisceaux est doublé (fig. 45). Il s'est formé des faisceaux foliaires dans l'intervalle des faisceaux primitifs ; les nervures médianes des feuilles primordiales émanent des faisceaux *b,b*, formés dans l'intervalle qui se trouvait au milieu de chaque groupe des faisceaux primitifs. Ainsi ces feuilles sont opposées entre elles et croisent à angle droit les cotylédons qui naissent aux points *a,a*. En ces points se sont aussi formés des faisceaux qui donneront naissance à la paire de feuilles qui suit les feuilles primordiales.

Dans la tigelle du Ricin, qui a 8 faisceaux primitifs au-dessous des cotylédons (Pl. II, fig. 2), on trouve 16 faisceaux au-dessus de ceux-ci. Le nombre des faisceaux est doublé (fig. 4) parce que des faisceaux nouveaux sont intercalés entre les anciens. Voici comment se sont formés les nouveaux. Les faisceaux primitifs naissent dans la zone transparente qui sépare le système central de l'écorce, zone transparente qui les sépare eux-mêmes en por-

tion corticale et portion ligneuse. La partie de cette zone interposée entre les faisceaux formait une saillie du côté intérieur ; cette saillie, qui devient de plus en plus prononcée, est d'abord parenchymateuse, ensuite vasculaire, et constitue ainsi de nouveaux faisceaux. Il semble que le tissu parenchymateux des faisceaux primitifs s'étende sur leurs bords, et, rejoignant ainsi le cordon correspondant du faisceau voisin, constitue un faisceau résultant de processus provenant de 2 faisceaux distincts, comme les nervures des cotylédons ont été formées par l'accolement de 2 cordons provenant de faisceaux différents. La loi de gémination se retrouve donc ici. Nous verrons plus tard, en étudiant les feuilles qui se développent successivement sur les tiges, que les faisceaux qui les produisent sont plus évidemment encore produits par des cordons géminés fournis par des faisceaux voisins. Ce mode de formation est donc général, et s'érige en principe fondamental. Les faisceaux intercalés entre les faisceaux primitifs produiront les feuilles primordiales; les faisceaux *f*, *f*, placés vis-à-vis la gouttière qui se trouve entre les bords des cotylédons, constituent la nervure médiane de ces feuilles primordiales, qui seront conséquemment opposées et en croix avec les cotylédons dont la nervure médiane était placée vis-à-vis les points *e*,*e*. Les nervures latérales des feuilles primordiales seront formées par les faisceaux *g*,*g* et *g'g'*. Les faisceaux *e*,*e* fourniront quelques cordons aux deux feuilles et aux stipules interfoliacées.

Si on coupe le pétiole des feuilles primordiales, on trouvera (fig. 5) une disposition qui concorde avec la distribution des faisceaux caulinaires; il offre trois faisceaux dont un médian, parce que les cordons qui doivent le former sont déjà unis dans la tige. Il offrira de plus des faisceaux plus petits qui proviennent des faisceaux *e*,*e*.

Ainsi, les feuilles primordiales des plantes dont la tigelle a deux groupes de faisceaux pairs, peuvent être exactement formées comme les feuilles cotylédonaires ; leurs nervures médianes naissent vis-à-vis l'intervalle qui se trouve au milieu de chaque groupe de faisceaux ; elles y sont formées par les faisceaux intercalaires qui

ont été engendrés par les faisceaux voisins. Leur position est telle qu'elles sont aux extrémités d'un diamètre qui coupe à angle droit le diamètre aux extrémités duquel sont placés les cotylédons. Elles sont donc *décussées.* On remarquera que lorsque les faisceaux sont au nombre de 8, et qu'ils fournissent conséquemment des nervures multiples aux feuilles primordiales, les nervures latérales de celles-ci naissent dans les mêmes intervalles que celles des cotylédons; les nervures latérales des feuilles suivantes devraient symétriquement naître dans les mêmes intervalles. Nous verrons que cette disposition n'est pas celle qui maintient le mieux les feuilles caulinaires en état d'opposition.

Nous passons aux tigelles dans lesquelles la moitié du cercle vasculaire ne présente pas le nombre pair.

Quand le nombre des faisceaux qui forment chaque moitié du cercle vasculaire est impair, une modification est indispensable. Le milieu de chaque groupe, d'où doit sortir la nervure médiane des feuilles primordiales décussées avec les cotylédons, n'est plus un intervalle médullaire dans lequel doit se créer, par germination, un faisceau intercalaire. Le point médian est occupé par un faisceau primitif. La nervure principale de chaque feuille primordiale correspond à ce faisceau et ne semble plus provenir de 2 faisceaux voisins. Mais en réalité les faisceaux primitifs se partagent, et les fibres foliaires naissent dans l'intervalle de leurs divisions, de sorte que dans ce cas le nombre des faisceaux réparateurs devient double de celui des faisceaux primitifs.

Ainsi, dans le *Clematis* (Pl. III, fig. 21), les nervures médianes des feuilles primordiales correspondent aux faisceaux *f,f*, opposés, et croisant les cotylédons qui naissent de chaque côté entre les faisceaux qui constituent maintenant les groupes *g,i,j*, — *g,i,j*, et *g',i',j'*, — *g',i',j'*.

Mais ici la dissemblance n'est pas profonde ; nous venons de dire que le faisceau médian de chaque groupe doit être considéré comme formé par la réunion de deux faisceaux. La preuve en est que ce faisceau envoyait par l'un et l'autre bord des cordons aux bords des 2 feuilles cotylédonaires opposées, ou aux stipules interfoliacées; que conséquemment il se présente comme un groupe

formé de 2 faisceaux, entre lesquels se trouvent les 2 cordons qui s'unissent pour former la feuille primordiale.

Cette pensée est d'autant plus admissible qu'on peut voir (fig. 20) ces deux faisceaux latéraux se détacher du cordon foliaire, au point où il fait éruption dans la feuille, et se porter sur le cordon qui va concourir à former les feuilles de l'étage supérieur, celles qui se trouvent situées au-dessus des cotylédons. Les cordons *f,f*, sont donc en définitive formés de 3 parties, les 2 faisceaux latéraux et le cordon foliaire intermédiaire.

Les groupes *g,i,j*, et *g',i',j'*, voisins de l'intervalle cotylédonaire, sont partagés en 3 parties distinctes par le développement successif. Ils représentent les faisceaux latéraux des groupes primitifs. On peut considérer *g,g*, comme les cordons qui vont former la nervure médiane d'une feuille cotylédonaire, *g'* et *g'* celle de l'autre feuille cotylédonaire, et regarder *j,j*, et *j',j'*, comme formant les nervures latérales de ces feuilles; dans ce cas, *i* et *i'* intermédiaires représenteraient les faisceaux qui vont former les nervures latérales des feuilles primordiales, comme *f* forme la nervure médiane de ces feuilles.

Quoi qu'il en soit, les fibres des feuilles primordiales répondent aux faisceaux primitifs, et les partagent de sorte que la tige présentera 12 faisceaux au lieu de 6 qu'elle montrait primitivement; les fibres foliaires s'interposant toujours entre les faisceaux réparateurs, le cercle vasculaire devrait être formé de 24 faisceaux, nombre quadruple de celui des faisceaux primitifs; mais, comme nous le dirons plus tard, dans le *Clematis*, les faisceaux réparateurs s'unissent toujours aux fibres des feuilles de l'étage immédiatement supérieur (fig. 20): conséquemment, le nombre apparent des faisceaux se réduit à 12; à chaque étage, les faisceaux réparateurs passent aux fibres des feuilles qui vont former l'étage le plus immédiat; ils se trifurquent et montrent ainsi qu'ils sont formés réellement d'une fibre foliaire et de deux faisceaux réparateurs.

La trifurcation successive des cordons foliaires se remarque non seulement sur la tigelle dont nous venons de représenter les faisceaux foliaires, mais elle se reconnaît sur la tige la plus

avancée en âge. Le *Clematis* conserve en effet la régularité la plus complète dans toutes les périodes de son accroissement ; sur une tige âgée de 16 ans, on voit distinctement les 12 faisceaux primitifs entourant la moelle ; ils sont alternativement plus gros, parce que les faisceaux alternatifs contiennent les éléments des feuilles supérieures. Les plus gros se subdivisent bientôt en 3 par la formation de 2 rayons médullaires dans leur intérieur ; les plus petits éprouvent la même trifurcation, et chacune des divisions se divise et se subdivise successivement en 3, jusqu'à la circonférence.

L'écorce offre la même régularité de faisceaux : elle est formée de faisceaux semi-lunaires distincts appliqués les uns sur les autres, et constituant avec les voisins des couches très peu épaisses. Les faisceaux de la couche intérieure de l'écorce correspondent aux divisions extérieures ou extrêmes du système ligneux, et, à chaque étage, ceux qui représentent les faisceaux réparateurs contractent des adhérences avec les fibres foliaires d'un étage, les abandonnant au point d'épanouissement pour passer à celles de l'étage supérieur, comme font les faisceaux ligneux. Il n'est pas possible de trouver une plante qui conserve avec plus de régularité et de constance l'ordre primitif de toutes les parties.

En résumé, lorsque les tigelles dont le cercle vasculaire est composé de 2 moitiés impaires, conservent des feuilles primordiales opposées, leurs fibres viennent se placer au milieu des faisceaux primitifs qui se partagent. Elles alternent régulièrement avec les fibres des feuilles cotylédonaires, et forment ainsi des feuilles qui sont décussées avec les cotylédons.

Feuilles primordiales alternes.

La symétrie décussative, c'est-à-dire celle des feuilles opposées en croix, n'est pas toujours conservée par les feuilles primordiales : fréquemment elles naissent, seule à seule, à des hauteurs différentes, elles sont alternes. Cette alternation est produite par des dérangements variables : tantôt les faisceaux semblent conserver leur symétrie, tantôt au contraire leur nombre est modifié de sorte

qu'ils ne peuvent plus constituer 2 groupes semblables de chaque côté de la tige.

L'alternation des feuilles primordiales se rencontre dans des embryons qui ont le cercle vasculaire formé de 2 moitiés paires, et dans ceux dans lesquels chaque moitié a un nombre impair de faisceaux.

Dans le *Faba equina* (Pl. I, fig. 2), les faisceaux primitifs sont au nombre de 4 ; chaque moitié est donc formée d'un nombre pair. Ces faisceaux constituent des faisceaux foliaires dans leurs intervalles, de sorte que le nombre des faisceaux qui forment le cercle ligneux est doublé (fig. 3) ; mais il reste symétrique. (Outre les faisceaux fibro-vasculaires. cette figure présente des faisceaux corticaux parenchymateux qui se rendent dans les feuilles. Nous ne nous en occuperons pas ici.)

Les nervures médianes des feuilles primordiales (fig. 4, *b*,*b*) sont formées par les faisceaux qui se sont placés dans l'intervalle qui sépare les cotylédons *a*,*a*, comme dans le Ricin. Lorsqu'on se contente de considérer la plantule à l'extérieur, il semble que les feuilles primordiales (fig. 7, *e*, *e*) viennent se placer au-dessus des bourgeons qui sortent de l'aisselle des feuilles cotylédonaires (fig. 7, *c*, *c*); mais ce serait une erreur de croire que c'est là leur position réelle. Par une dissection soigneusement faite, on s'assure que telle n'est pas la véritable situation des feuilles primordiales. En mettant à nu le faisceau médian de l'une d'elles, on voit qu'il vient se placer dans l'intervalle des deux cotylédons en suivant la ligne ponctuée tracée sur la fig. 7; l'autre, suivant une ligne semblable placée du côté opposé, arrive aussi entre les deux cotylédons.

Il n'y a donc ici qu'une cause d'irrégularité apparente qui est due à une torsion considérable de la tigelle.

Les feuilles primordiales devraient donc être opposées et en croix avec les feuilles cotylédonaires ; mais elles sont soumises à une cause d'irrégularité réelle. Chacune des feuilles primordiales entraîne 3 des faisceaux foliaires, de sorte que la deuxième feuille ne trouve pas au même point les éléments suffisants pour se développer : elle ne sera constituée que lorsque les faisceaux latéraux seront réformés ; elle ne pourra donc faire éruption qu'à un

point plus élevé de la tige. Ainsi les feuilles opposées sont transformées en feuilles alternes (fig. 7, *e*, *e*); il a fallu une modification très faible pour opérer cette transformation considérable : aussi, dans beaucoup de plantes de la même famille, les feuilles primordiales restent opposées, décussées. Exemple le *Phaseolus*, etc.

L'exemple que nous avons cité présente l'alternation des feuilles primordiales dans des tigelles dont les 2 groupes vasculaires ont un nombre pair de faisceaux. On peut l'observer aussi dans les plantes qui ont des groupes formés chacun d'un nombre impair de faisceaux. Le *Cucumis*, par exemple, nous offrira cette disposition. La tigelle de cette plante a 6 faisceaux vasculaires formant deux groupes de 3 faisceaux rangés presque en ligne droite (Pl. IV, fig. 8). Les cotylédons sont nés entre ces groupes, c'est-à-dire dans les espaces situés entre *d*, *c* et entre *d'* et *c'*; la nervure médiane d'une feuille primordiale sortira, selon l'ordre régulier, du faisceau *a* qui occupe le milieu d'un groupe, et le divisera; les nervures latérales sortiront de *c*, *c'*; cette feuille recevra même des nervures de *d*, *d'*. Les parties latérales de *a* s'uniront aux parties voisines de *c*, *c'* pour constituer des faisceaux réparateurs entre les faisceaux foliaires; de même, les parties situées sur l'autre bord de *c*, *c'* s'uniront aux parties voisines de *d*, *d'* pour former aussi des faisceaux réparateurs entre les fibres foliaires. *b*, le faisceau moyen du deuxième groupe, ne se divisera pas, et formera un faisceau réparateur avec les deuxièmes parties latérales de *d*, *d'*. On aura ainsi 5 faisceaux foliaires et 5 faisceaux réparateurs interposés. Ainsi le nombre total des faisceaux est augmenté, mais le nombre des faisceaux primitifs est diminué, et conséquemment le nombre des faisceaux foliaires qu'ils constituent est restreint dans la même proportion; le nombre des uns et des autres a cessé d'être symétrique.

On trouve là une cause évidente qui empêche les feuilles de s'épanouir à la même hauteur et de rester décussées. La deuxième feuille ne peut recevoir au point d'expansion de la première tous les faisceaux dont elle a besoin : elle ne le pourra que lorsque les fibres auront été reformées par les faisceaux réparateurs : elle s'épanouira donc plus tard et plus haut : elle deviendra *alterne*.

La cause de l'alternation qu'on remarque dans le *Cucumis*, qu'on retrouve dans le *Balsamina*, etc., est donc autre que celle que nous avons vue dans le *Faba*. La relation qui s'établira soit entre les feuilles primordiales, soit entre elles et les feuilles cotylédonaires qui les précèdent, soit entre elles et les feuilles caulinaires qui les suivent, sera différente. Mais pour bien apprécier les rapports qui s'établissent dans la série des feuilles, il faut les suivre dans leurs évolutions successives sur les tiges et les rameaux. Nous allons donc étudier les feuilles caulinaires et raméales.

FEUILLES CAULINAIRES ET RAMÉALES.

Les feuilles caulinaires et raméales sont formées, comme celles qui les ont précédées, par les faisceaux fibro-vasculaires de la tige.

Les feuilles caulinaires peuvent être opposées ou verticillées; les premières sont tétrastiques, les secondes hexastiques, etc.; mais fréquemment ces feuilles deviennent alternes. Les feuilles alternes nous montrent de nombreuses dispositions fort distinctes ; elles peuvent être *distiques*, *tristiques*, *pentastiques*, etc.

Les feuilles peuvent encore être *géminées*, *fasciculées*, etc.

Nous allons étudier successivement les divers arrangements des feuilles caulinaires, et rechercher les rapports qu'ils ont avec les dispositions variées des faisceaux vasculaires. Nous commencerons par les feuilles opposées.

Feuilles caulinaires opposées.

Elles conservent le même ordre que les feuilles cotylédonaires et les feuilles primordiales. Leurs faisceaux vasculaires ont le même arrangement, leur expansion est similaire. On peut donc considérer cet ordre comme normal.

La première paire de feuilles qui succédera aux feuilles primordiales opposées croisera celles-ci, et répondra conséquemment aux feuilles cotylédonaires ; la deuxième paire croisera la première paire et la paire cotylédonaire, et correspondra conséquemment aux feuilles primordiales, et ainsi de suite. En un mot,

toutes les paires se croiseront à angle droit, celles qui porteront les n°s 2, 4, 6, etc., se correspondront, celles qui porteront les n°s 1, 3, 5, 7, etc., se correspondront pareillement; elles formeront ainsi quatre rangées plus ou moins rectilignes, elles seront *tétrastiques*.

Les faisceaux fibro-vasculaires qui constituent les feuilles opposées qui naissent sur la tige, sont disposés et s'épanouissent exactement de la même manière que ceux qui forment les feuilles cotylédonaires et primordiales. Il nous sera facile de voir comment les mêmes faisceaux produisent par leur développement successif la série des feuilles qui s'échappent des tiges et des rameaux.

Pour bien faire comprendre leur évolution progressive, nous rappellerons d'abord comment sont rangés et comment s'épanouissent les faisceaux d'une tigelle dont le cercle vasculaire est formé de deux groupes. contenant chacun un nombre impair de faisceaux. Cette disposition paraît plus susceptible de conserver à la tige des feuilles opposées.

Nous avons vu que les faisceaux primitifs fournissent des cordons qui, par gémination, produisent, dans les intervalles qui les séparent, les feuilles cotylédonaires.

Les feuilles primordiales naissent vis-à-vis des faisceaux primitifs eux-mêmes, c'est-à dire que ces faisceaux se divisent, fournissent, entre les deux parties qui résultent de leur division, des cordons géminés qui constituent les fibres des feuilles primordiales.

Le nombre des faisceaux primitifs de la tige est donc doublé.

Ces faisceaux produiront toutes les feuilles opposées subséquentes, de la manière suivante :

Immédiatement au-dessus du point où les cordons des feuilles cotylédonaires et primordiales se sont épanouies, les faisceaux réparateurs formés par la division des faisceaux primitifs envoient de chaque côté un cordon, qui s'unit avec le cordon semblable venant du faisceau voisin. Les deux cordons soudés forment une fibre que nous nommerons foliaire, et qui occupe le milieu de l'intervalle des deux faisceaux réparateurs, jusqu'au point où elle doit

s'épanouir : les fibres qui se sont formées au-dessus des fibres cotylédonaires constituent la 3e paire de feuilles ; les fibres qui se sont formées au-dessus des fibres des feuilles primordiales constituent la 4e paire Les feuilles se formeront successivement, de la même manière, par la régénération des fibres produites par les cordons géminés qui sortent des faisceaux réparateurs : les feuilles continueront donc d'être opposées, décussées, les paires 1, 3, 5, 7, étant au-dessus des feuilles cotylédonaires, les paires 2, 4, 6, 8, au-dessus des feuilles primordiales

Il résulte de là que le cercle vasculaire de la tige contient dès lors un nombre de faisceaux vasculaires quadruple des faisceaux primitifs. La moitié de ce nombre est formée par les faisceaux primitifs dédoublés, l'autre moitié formée par les cordons foliaires de la paire de feuilles qui va s'épanouir immédiatement, et ceux de la paire de feuilles qui s'épanouira au-dessus d'elle. Les faisceaux foliaires sont intercalés entre les réparateurs ; ils alternent entre eux et sont incessamment réparés à mesure qu'ils s'échappent de la tige pour former les feuilles.

On peut voir ces dispositions dans le *Centranthus ruber* (*Étud. sur l'anat.* (1), Pl. XI, fig. 2, 3, 4), dont la tige a 24 faisceaux : le nombre de faisceaux reçu par chaque feuille est de 3, conséquemment les 2 feuilles opposées en emportent 6 ; 6 autres sont destinés à la paire de feuilles placée au-dessus ; enfin 12 faisceaux réparateurs sont placés entre les faisceaux foliaires ; en tout 24. Le nombre des faisceaux primitifs était de 6 ; ils ont fourni entre eux les faisceaux cotylédonaires ; en se subdivisant, ils ont constitué 12 faisceaux réparateurs, et 6 nouvelles fibres foliaires.

On voit une disposition semblable dans le *Sambucus Ebulus* (*Pl.* III, fig. 19), dans le *Sambucus laciniata* (*Étud. sur l'anat.*, *Pl.* X, fig 1, 2, 4, 5, 6), et dans le *Sambucus nigra* (*Étud. sur l'anat*, Pl. X, fig 1, 2, 3) : dans ces végétaux, le nombre des fibres de chaque feuille est de 5, ou 10 pour les 2 feuilles opposées ; le nombre de faisceaux caulinaires sera de 40.

(1) *Études sur l'anatomie et la physiologie des végétaux*, par Thém. Lestiboudois. — 1840

Dans l'*Æsculus Hippocastanum* (*Étud. sur l'anat.*, Pl. XIII, fig. 7), le nombre de feuilles est de 7 ou 14 pour la paire ; le nombre des faisceaux sera de 56.

L'ordre normal que nous venons d'exposer peut éprouver quelques altérations que nous devons signaler.

La plus remarquable de toutes nous semble celle qu'on observe, par exemple, dans le *Clematis Vitalba*, etc. (Pl. III, fig. 20). Nous l'avons déjà dit, dans ces plantes, les faisceaux réparateurs sont accolés aux fibres qui vont immédiatement s'épanouir en feuilles. Au point d'épanouissement, ces faisceaux abandonnent la fibre qui va faire éruption ; ils fournissent un cordon pour réparer cette fibre épanouie, et se portent dans l'autre sens pour s'accoler à la fibre voisine qui va contribuer à la formation d'une feuille de l'étage immédiatement supérieur. Il en résulte que ce qui était un des petits faisceaux dans un mérithalle, devient un des gros dans le mérithalle supérieur ; que les côtes saillantes qu'on voit à la superficie de la tige, et qui sont formées par les gros faisceaux, alternent dans chaque mérithalle. A chaque article, on les voit se bifurquer pour former une côte au point où il y avait un enfoncement, et réciproquement. Il résulte aussi de cette disposition que, les faisceaux réparateurs se confondant avec les faisceaux foliaires, le nombre de faisceaux qui constitue le cercle caulinaire sera moitié moindre : il ne sera que de 12 au lieu de 24, si les feuilles de chaque étage emportent 6 feuilles ou chacune 3, comme dans le *Clematis*. De ces 12 faisceaux, 6 plus gros sont formés par les fibres des feuilles de l'étage supérieur réunies aux faisceaux réparateurs, et 6 sont formés par les fibres du deuxième verticille, qui s'uniront aux faisceaux réparateurs après l'épanouissement des faisceaux du premier étage, et deviendront ainsi les plus gros faisceaux.

Le nombre des faisceaux caulinaires peut être réduit de moitié par un procédé à peu près inverse de celui que nous venons de décrire, et qu'on peut observer, par exemple, dans le *Loasa volubilis* (Pl. I, fig. 11) : la figure que nous indiquons montre que les faisceaux réparateurs sont isolés des fibres qui vont s'épanouir immédiatement, mais confondus avec les fibres qui formeront le

deuxième étage. Au point d'épanouissement, ils quittent les fibres qui vont être maintenant les premières à s'épanouir, et se portent au-dessus de la fibre épanouie, pour la réparer en s'unissant au faisceau semblable venant de l'autre côté de cette fibre, de sorte que les faisceaux réparateurs sont encore unis aux cordons qui forment le deuxième étage. Il en est ainsi d'étage en étage. Dans ce cas, le nombre de faisceaux caulinaires est réduit à 12, (fig. 10), comme dans le *Clematis*. Nous avons l'obligation de noter cependant que dans le *Loasa*, que nous avons cité, la disposition que nous avons décrite n'est pas toujours aussi régulière que nous venons de le montrer, parce que les faisceaux réparateurs sont élargis, touchent quelquefois par leur bord les fibres des feuilles du premier étage, de sorte qu'en certains cas on ne saurait dire si l'union a lieu réellement avec les fibres des feuilles du premier ou du deuxième étage. Par la même raison, la section transversale de la tige ne montre pas toujours les 12 faisceaux parfaitement distincts.

Outre les deux modes d'altération que nous venons de faire connaître, on peut concevoir qu'il en est une autre possible ; elle consisterait en la séparation des faisceaux réparateurs en 2 moitiés, qui resteraient chacune appliquées aux fibres foliaires qu'elles sont chargées de reformer sans cesse ; ces fibres ayant sur l'un et l'autre bord une moitié de faisceau réparateur qui se rejoindraient au-dessus du point d'épanouissement de chaque feuille, constitueraient ainsi des faisceaux continus, en nombre égal à celui qui est nécessaire pour former 2 étages. Je n'ai pas reconnu distinctement cette disposition dans des tiges à feuilles opposées ; mais on voit une disposition analogue dans des tiges à feuilles alternes, par exemple, le *Populus angulata* (*Etud. sur l'anat.*, *Pl. XIV*).

La disposition normale que nous venons d'exposer peut être altérée ou obscurcie par d'autres circonstances que celles que nous avons indiquées.

Ainsi les faisceaux réparateurs qui contiennent les éléments des feuilles qui se succèdent peuvent, par l'isolement de tous ces éléments, être composés d'un nombre de fibres plus ou moins

grand, de sorte qu'on ne peut plus retrouver d'une manière certaine le nombre des faisceaux primitifs. Ces fibres se forment à côté les unes des autres. Ce n'est que lorsque l'espace est rempli, qu'elles viennent se placer au-dessus de celles qui les ont précédées.

Quand les fibres vasculaires sont excessivement nombreuses et rapprochées, elles se touchent de bonne heure et s'unissent de manière à former un cercle continu dans lequel disparaissent les faisceaux primitifs. On ne peut fixer le nombre normal que par le nombre des faisceaux qui appartiennent à chaque feuille, et qu'on voit s'échapper du cercle vasculaire, qu'on constate par les cicatrices laissées sur l'écorce (ex., *Æsculus; Étud. sur l'anat*, Pl. XIII, fig. 7), ou qui apparaît dans des espaces vides, plus ou moins grands, plus ou moins arrondis, qu'on observe aux points d'épanouissement sur la couche ligneuse des jeunes tiges (*Centranthus; Étud. sur l'anat.*, Pl. XI, fig. 4; *Æsculus*, Pl. XIV, fig. 3, 4, 5).

Le nombre des faisceaux sera encore anormalement altéré quand les cordons qui se portent de chaque côté au-dessus de la feuille épanouie, pour la reconstituer, ne s'uniront que tardivement : alors il y aura deux fibres au lieu d'une; mais il sera facile de reconnaître la cause de l'irrégularité. Quelquefois les faisceaux foliaires sont composés de fibrilles nombreuses, les feuilles n'ayant pas de grosses nervures, comme dans le *Dianthus* (Pl. I, fig. 12); mais elles sont assez groupées pour présenter l'aspect d'un faisceau unique.

Le nombre des faisceaux que reçoivent les feuilles ne semble pas toujours en concordance avec le nombre des faisceaux qui composent le cercle vasculaire de la tige : dans le *Sambucus* (Pl. III, fig. 19), les feuilles reçoivent, outre leurs faisceaux, une nervure fine qui provient du faisceau médian des feuilles de l'étage supérieur, lequel fournit aussi quelques ramifications aux stipules, de sorte que les feuilles reçoivent une fibre additionnelle, comme si le faisceau médian était composé et avait dû fournir par division un plus grand nombre de faisceaux au cercle caulinaire. Dans ce cas les 2 feuilles opposées sont unies par une

côte saillante, leurs pétioles sont un peu connés; leur opposition est fortement assurée.

Dans le *Centranthus ruber* (*Etud. anat.*, Pl. XI, fig. 4), les nervures latérales des feuilles opposées s'unissent par une anastomose en arcade. De cette arcade, qui existe de chaque côté de la tige, part pour chaque feuille une nervure latérale, de sorte que les feuilles qui sont produites par 3 faisceaux paraissent avoir 5 nervures.

D'autres fois, les faisceaux foliaires s'unissent ou se partagent; il est donc nécessaire de recourir à la dissection de la tige, pour reconnaître le nombre normal des fibres foliaires qui établissent leur symétrie.

Cette symétrie paraît parfois troublée quoiqu'il n'y ait aucune altération dans la distribution des faisceaux foliaires: ainsi, dans le *Dianthus moschatus*, etc. (Pl. I, fig. 12, les feuilles ne semblent pas réellement décussées; en d'autres termes, les feuilles du 3ᵉ étage ne répondent pas exactement à celles du 1ᵉʳ, elles se jettent d'un côté; les feuilles du 5ᵉ ne répondent pas à celles du 3ᵉ, elles se jettent de l'autre côté; ce sont celles du 7ᵉ étage qui viennent se placer au-dessus de celles du 1ᵉʳ. Il en est de même dans les feuilles de la série portant les numéros pairs. Mais ces déplacements n'ont lieu que par la simple torsion des feuilles. La disposition fondamentale des faisceaux des tiges oppositifoliées n'est point modifiée; la figure citée montre que les feuilles ne reçoivent qu'un seul faisceau; 2 faisceaux suffisent pour un étage; 4 faisceaux serviront à former 2 étages, et les faisceaux réparateurs constitueront le nombre de 8; les faisceaux réparateurs reformeront les fibres au-dessus du point d'épanouissement, et la 3ᵉ, la 5ᵉ, etc., paires correspondront à la 1ʳᵉ, et la 4ᵉ, la 6ᵉ, etc., à la 2ᵉ.

Ainsi, malgré les apparences d'irrégularité, on arrive, par l'étude anatomique, à reconnaître la disposition fondamentale des expansions foliaires, et on évite de séparer des dispositions semblables ou de confondre des dispositions non similaires; tandis que lorsque l'on se contente, pour apprécier la symétrie des feuilles, d'inspecter les positions apparentes de leurs limbes, on court le risque de tomber dans de notables erreurs.

Les faits que nous venons d'exposer concernent les tiges dans

lesquelles chacun des deux groupes du cercle vasculaire contenait des faisceaux en nombre impair. Lorsque les faisceaux sont en nombre pair, ils semblent, au premier coup d'œil, plus favorablement disposés pour obtenir, d'une manière continue, des feuilles opposées. Mais cette disposition n'est réellement favorable que dans des cas restreints. Ces cas sont ceux dans lesquels chacun des groupes du cercle vasculaire n'est composé que de 2 faisceaux, la feuille ne recevant qu'une fibre médiane et point de fibre latérale. Dans ce cas, pour que l'ordre oppositifolié se continue, il n'est pas même besoin que les faisceaux primitifs se divisent, il suffit qu'ils réparent successivement les faisceaux foliaires d'étage en étage. Ainsi, dans le *Mercurialis*, les faisceaux sont au nombre de 4; chaque groupe est composé de 2 (Pl. II, fig. 44), et les cotylédons naissent entre les deux groupes, aux points *a,a*, et sont formés par les cordons qui se détachent des faisceaux voisins. Après leur expansion, les faisceaux primitifs réparent les fibres épanouies, de sorte qu'ils constituent une fibre intermédiaire désignée (fig. 45) par les lettres *a,a*. Au-dessus des cotylédons, les feuilles primordiales se forment aux points *b,b* (fig. 45), dans l'intervalle des deux faisceaux de l'un et l'autre groupe, croisant ainsi le cotylédon; là se forme aussi un faisceau nouveau, de sorte que le cercle vasculaire est formé alors de 8 faisceaux au lieu de 4; ce sont *c,c,c,c* qui sont les faisceaux primitifs, *a,a*, *b,b* qui sont les faisceaux foliaires formés par la gémination des cordons émanés des premiers. Les feuilles se forment successivement en *a,a* et en *b.b*, de sorte qu'elles continuent à être décussées. L'ordre normal se perpétue sans changement aucun.

Lorsque le nombre des faisceaux primitifs est plus considérable, que les feuilles reçoivent des fibres multiples, la continuation de la symétrie primitive rencontre plus d'obstacles : ainsi, nous avons vu que dans le Ricin le nombre des faisceaux est de 8 (Pl. II, fig. 2). Les cotylédons naissent en *e*, *e*, recevant des cordons vasculaires des intervalles des faisceaux *d'*, *d'*, *d'*, *d'*. Entre ceux-ci se constituent des faisceaux foliaires, de sorte que le cercle vasculaire a doublé ses éléments; il se compose des faisceaux primitifs *d'*, *d'*, *d'*, *d'*, *d'*, *d'*, *d'*, *d'* (fig. 4), et des faisceaux

intercalés *e*, *e*, *f*, *f*, *g*, *g*, *g'*, *g'*. Les feuilles primordiales naissent en *f*, *f*, entre les cotylédons, qu'elles croisent conséquemment. Elles prennent leurs nervures latérales en *g*, *g*, *g'*, *g'*, et même en *f*, *f*. Mais l'ordre régulier ne pourra se continuer ainsi.

On remarquera, en effet, que si les feuilles continuaient à être décussées, leurs nervures médianes naîtraient alternativement en *e*, *e* et en *f*, *f*; mais alors leurs nervures latérales naîtraient toujours dans les mêmes intervalles, ce qui n'est pas dans l'ordre normal. Si les faisceaux *d'*, *d'* venaient à se diviser pour multiplier les nervures, on n'aurait pas un ordre plus régulier, puisque la feuille *e* n'aurait qu'un faisceau *g*, *g'* de chaque côté; *f* en aurait deux placés entre les divisions de *d'*, *d'* ; de plus, l'un de ses faisceaux latéraux serait placé dans l'intervalle qui suivrait immédiatement l'intervalle du faisceau médian, ce qui est aussi contraire à l'ordre régulier.

Pour que la symétrie parfaite pût s'établir, il faudrait qu'un faisceau nouveau fût formé par addition ou division, c'est-à-dire, en d'autres termes, qu'il faudrait que le nombre des faisceaux de chaque groupe latéral devînt impair. Par exemple, si l'un des faisceaux *d' d'*, placés entre *e* et *f*, se partageait, on aurait, entre les nervures médianes des deux paires de feuilles croisées, 3 faisceaux réparateurs, conséquemment 2 intervalles et 2 fibres foliaires latérales, une pour chaque feuille. On arriverait ainsi à l'ordre qui surgit quand les faisceaux des groupes primitifs sont en nombre impair, trois ou cinq par exemple ; en se subdivisant, le nombre des nouveaux faisceaux de chaque groupe devient pair ; mais il se trouve dans chaque demi-groupe latéral un nombre impair d'intervalles et de fibres latérales.

Ces dispositions peuvent se rencontrer. Puisque des feuilles régulièrement opposées peuvent devenir alternes, celles destinées à être alternes peuvent passer à l'état d'opposition ; mais c'est à condition qu'il surviendra un changement dans l'arrangement des faisceaux primitifs.

Quoi qu'il en soit, quand les feuilles caulinaires qui se succèdent se maintiennent à l'état d'opposition et de décussation, les

faisceaux caulinaires ont une symétrie spéciale et constante. Nous allons la résumer.

1° Les faisceaux fibro-vasculaires, primitivement isolés, sont disposés circulairement autour de l'axe de la tige.

2° Ils sont en nombre variable selon les plantes, et par suite les feuilles ne reçoivent pas un même nombre de fibres.

3° Ils sont en nombre pair, et forment deux groupes occupant chacun une demi-circonférence de la tige.

4° Chacun des groupes est formé d'un nombre pair ou impair de faisceaux.

5° Les faisceaux primitifs forment les nervures des cotylédons *dans leurs intervalles*, par la gémination des cordons sortis des faisceaux voisins.

6° La nervure médiane des feuilles cotylédonaires naît dans les intervalles qui séparent les deux groupes vasculaires; les nervures latérales, si elles existent, sont formées dans les autres intervalles.

7° La nervure médiane des feuilles primordiales naît vis-à-vis du milieu de chaque groupe vasculaire ; elles sont ainsi aux extrémités d'un diamètre qui croise le diamètre cotylédonaire à angle droit ; elles sont opposées en croix avec les cotylédons.

8° Lorsque les faisceaux de chaque groupe sont en nombre pair, les nervures médianes des feuilles primordiales correspondent à un intervalle de deux faisceaux primitifs; si elles ont des nervures latérales, elles empruntent pour leurs nervures les intervalles cotylédonaires; elles peuvent encore être opposées, mais les feuilles suivantes le seront difficilement.

9° Quand le nombre des faisceaux est impair, la nervure médiane de chaque feuille primordiale répond à un faisceau, non à un intervalle; les nervures latérales naissent aussi des faisceaux latéraux.

10° Les faisceaux primitifs sont ainsi partagés; leur nombre est doublé.

11° Les cordons des feuilles primordiales peuvent alors être considérés comme géminés et placés entre les deux divisions de

chaque faisceau primitif, comme les cordons des cotylédons le sont dans les intervalles de ces faisceaux.

12° Les fibres des feuilles épanouies sont remplacées par des fibres formées par deux cordons émanés des faisceaux voisins et unis au-dessus des points où s'épanouissent les fibres foliaires ; elles se placent conséquemment au-dessus des fibres qu'elles remplacent : elles se correspondent conséquemment.

13° Les fibres qui correspondent à celles des cotylédons formeront les feuilles du 3e étage, celles qui correspondent aux fibres des feuilles primordiales formeront le 4e, et ainsi de suite ; conséquemment, la 1re paire de feuilles, la 3e, la 5e, la 7e, la 9e, sont au-dessus les unes des autres, comme la 2e, la 6e, la 8e. Les nervures médianes correspondent aux nervures médianes, les latérales aux latérales ; elles conservent toujours leur caractère ou leur situation relative.

14° Quand les paires de feuilles se sont formées, on voit dans la tige un cercle vasculaire composé d'un nombre de faisceaux quadruple du nombre des faisceaux primitifs.

15° La moitié provient de la division des faisceaux primitifs ; cette moitié est paire, et forme les faisceaux réparateurs.

16° L'autre moitié est formée des faisceaux foliaires constitués entre les faisceaux réparateurs par deux cordons qui s'anastomosent au-dessus du point d'épanouissement. Cette moitié est paire aussi.

17° La moitié des faisceaux foliaires ou le quart des faisceaux constituant le cercle vasculaire appartient à un étage de feuilles, l'autre quart à l'étage des feuilles supérieures ; chacun de ces quarts est pair et se divise en deux moitiés impaires ; il y a une fibre médiane.

18° Les fibres qui appartiennent à un étage embrassent toute la circonférence.

19° Les fibres d'un étage sont intercalées symétriquement avec celles de l'étage précédent, puisque les unes naissent dans les intervalles des faisceaux primitifs, les autres dans l'intervalle produit par la division de ces faisceaux ; par la même raison, les unes et les autres sont séparées par des faisceaux réparateurs ; aux 4

points cardinaux du cercle vasculaire sont les fibres médianes des deux paires de feuilles opposées croisées; entre ces deux points sont les fibres latérales.

On peut bien voir dans la figure 19 de la planche III, par exemple, cet arrangement, dans lequel on trouve successivement un faisceau pour le premier étage, un faisceau réparateur, un faisceau pour le deuxième étage, un réparateur, etc., etc.; dans lequel on trouve les faisceaux réparateurs et foliaires pour chaque étage, pour chacune des feuilles qui forment un même étage, pour chacun des côtés de la feuille.

Les faisceaux corticaux suivent le même ordre que les faisceaux ligneux.

Tel est l'ordre qui paraît présider à la disposition des feuilles opposées; mais l'ordre régulier des fibres des tiges oppositifoliées peut être obscurci de diverses manières.

Les faisceaux réparateurs peuvent s'unir aux faisceaux foliaires; dans ce cas : 1° ils peuvent se confondre avec les faisceaux qui vont s'épanouir à l'étage le plus prochain, les abandonnant au point d'épanouissement, fournissant les cordons de réparation, et se reportant sur les faisceaux foliaires devenus alors ceux de l'étage le plus prochain; 2° se confondre au contraire avec les faisceaux du deuxième étage pour les quitter au-dessus du premier, afin de se reporter encore sur les faisceaux qui sont devenus ceux du deuxième étage, et ainsi d'étage en étage.

Les faisceaux réparateurs peuvent se diviser en autant de fibres qu'il y a d'étages de feuilles au-dessus du point où on les observe, chacune des parties envoyées à ces feuilles restant isolée et distincte. On peut, en effet, concevoir ces faisceaux comme formés par l'agglomération des fibres qui forment les feuilles; ou si on suppose les fibres descendant de celles-ci, on peut les considérer comme la réunion des fibres qui partent de leur base, se rejettent à chaque point d'épanouissement sur le côté des fibres déjà épanouies pour former, dans leurs intervalles, des faisceaux par soudure ou simple juxtaposition.

L'harmonie peut sembler encore troublée par défaut de soudure des cordons réparateurs ; s'ils restent séparés au-dessus des

faisceaux épanouis au lieu de se souder, le nombre des faisceaux ne sera plus symétrique, ni leur position rigoureusement semblable.

Le nombre des faisceaux reçus par les feuilles peut aussi ne pas paraître en concordance avec celui des faisceaux qui constituent le cercle vasculaire : ainsi les deux faisceaux qui avoisinent les bords d'une feuille peuvent s'unir en arcade avec ceux de la feuille opposée, et de cette arcade peuvent partir des faisceaux accessoires qui semblent augmenter le nombre normal de fibres de la feuille. Quelquefois le faisceau médian de l'étage supérieur, interposé entre les deux feuilles de la tige inférieure, leur envoie des filets.

Enfin, il arrive que l'arrangement des faisceaux foliaires n'a subi aucune perturbation, et que les feuilles ne semblent plus régulièrement décussées, parce que leur limbe s'écarte de la position normale et devient oblique à droite et à gauche; il est facile de discerner ces modifications qui n'altèrent pas essentiellement d'ordre symétrique des feuilles opposées, qui ne changent pas les lois harmoniques de leur distribution. Ces lois, nous les retrouverons dans les feuilles que nous allons examiner sous le nom de verticillées.

Feuilles caulinaires verticillées.

Les feuilles nommées verticillées sont celles qui forment sur la tige, à la même hauteur, un assemblage symétrique de trois feuilles ou plus Elles ont une grande analogie avec les feuilles opposées, puisque, comme elles, elles naissent symétriquement autour d'un plan horizontal, mais elles ne naissent pas deux à deux, elles sont plus nombreuses.

Les faisceaux vasculaires des tiges verticillifoliées sont disposés comme ceux des tiges oppositifoliées : ils ne diffèrent que par le nombre.

Les tiges oppositifoliées ont un cercle vasculaire composé de 2 groupes de faisceaux formés chacun d'un faisceau au moins; les tiges verticillifoliées ont un cercle formé de trois groupes ou plus. Mais les faisceaux foliaires sont respectivement

distribués de la même façon ; chaque groupe est formé d'un nombre impair de faisceaux : l'un forme la nervure médiane, les autres, s'il en existe, forment les nervures latérales.

Les groupes sont séparés les uns des autres par les faisceaux médians du verticille supérieur. Conséquemment les feuilles de ce verticille sont placées au milieu de l'intervalle des feuilles du verticille qui est au-dessous, et les croisent comme les feuilles opposées croisent celles de l'étage inférieur.

Si ces feuilles avaient des nervures latérales, elles seraient probablement placées régulièrement de chaque côté des nervures médianes, alternes avec les nervures latérales des feuilles du verticille supérieur.

Les fibres foliaires des deux verticilles sont séparées par des faisceaux réparateurs, qui reconstituent ces fibres en envoyant un cordon de chaque côté ; les deux cordons semblables s'unissent et forment une fibre nouvelle qui prend la place de la fibre épanouie. Ainsi les feuilles qui s'épanouiront sucessivement reviendront au-dessus de celles des deux premiers verticilles ; les feuilles du troisième répondront à celles du premier, les feuilles du quatrième à celles du deuxième, et ainsi de suite : ce sont les mêmes harmonies que celles qu'on voit entre les paires de feuilles opposées.

D'après cette disposition, le nombre des faisceaux qui constituent le cercle vasculaire est quadruple du nombre nécessaire pour former un verticille. Ce nombre est pair ; le nombre des faisceaux affecté à chaque feuille est impair.

Pour résumer leur arrangement, nous dirons qu'on rencontre un faisceau pour le premier verticille, puis un faisceau réparateur, un faisceau pour le deuxième verticille, un faisceau réparateur, un faisceau pour le premier verticille, etc., toujours comme dans l'arrangement des feuilles opposées.

On peut voir ces dispositions d'une manière très facile dans les Rubiacées herbacées, par exemple ; elles ont les faisceaux caulinaires respectivement très développés. Cependant pour ne pas se laisser induire en erreur, il faut être prévenu que, parmi ces plantes, il en est beaucoup qui passent pour avoir des feuilles verticillées, et qui pourtant n'ont que des feuilles opposées ; et que

celles qui les ont véritablement verticillées ont, à chaque verticille, un nombre de feuilles moins considérable qu'on ne le dit. Cela tient à ce que, entre les feuilles, sont des stipules qui deviennent foliiformes; mais elles se distinguent de celles-ci parce qu'elles n'ont point de bourgeons axillaires, et qu'elles ne tirent pas directement leurs fibres de la tige : les véritables feuilles ont pour caractère, au contraire, d'être gemmifères, et d'être formées directement par les faisceaux vasculaires qui s'échappent de la tige. L'étude anatomique des faisceaux caulinaires et de leurs rapports avec les feuilles vient donc encore ici montrer toute son importance; elle permet d'éviter des erreurs qu'on a généralement commises.

Nous allons relater quelques faits qui feront bien comprendre la disposition des feuilles verticillées, leurs rapports avec les feuilles opposées, et les circonstances qui peuvent tromper les observateurs superficiels.

Si on observe la tige du *Rubia tinctorum* (Pl. III, fig. 23), on voit qu'elle présente 3 faces, une côte à chaque angle, et une côte au milieu de chaque face. Cette tige offre à chaque verticille 6 expansions foliacées, dont *c*,*c*,*c*, *d*,*d* sont les nervures médianes (la 6ᵉ est de l'autre côté de la tige). On dit que ces verticilles sont à 6 feuilles ou *senés*. Mais d'abord nous observons que 3 de ces feuilles *c*,*c*,*c*, sont pourvues de bourgeons, les expansions qui sont placées entre elles, *d*,*d*, ne sont pas gemmifères. Si maintenant nous examinons les faisceaux de la tige, nous verrons qu'il en est 3 qui se rendent aux feuilles gemmifères *c*,*c*,*c*, ce sont les faisceaux *a*,*a*.*a* ; entre les faisceaux *a*,*a*,*a* sont des faisceaux *b*,*b* (le 3ᵉ est sur l'autre face de la tige) qui alternent avec eux et qui se rendent aux feuilles du verticille supérieur. Enfin, entre les faisceaux foliaires du 1ᵉʳ verticille et du 2ᵉ, sont des faisceaux qui, immédiatement au-dessus du point d'épanouissement des faisceaux foliaires, fournissent des cordons qui reforment les nouvelles fibres *c*',*c*',*c*', lesquelles s'épanouiront au 3ᵉ verticille ; celles qui sont reformées au-dessus des fibres du 2ᵉ iront former le 4ᵉ, etc., ainsi de suite.

Les faisceaux foliaires *a*,*a*.*a*, avant de se rendre aux feuilles,

s'anastomosent en arcade, et de la convexité des arcades sortent 2 cordons qui, en s'unissant, forment la nervure des expansions *d,d*, qui sont interposées entre les feuilles. Ainsi 3 feuilles seulement reçoivent des faisceaux de la tige, seules elles sont gemmifères; les feuilles sont donc verticillées; mais le verticille est seulement de trois feuilles. Les expansions interfoliacées ne reçoivent leurs nervures que des faisceaux véritablement foliaires; elles sont des dépendances des feuilles; elles sont des stipules.

Ces stipules sont placées au milieu de l'intervalle des feuilles, conséquemment vis-à-vis des faisceaux des feuilles du verticille supérieur; celles-ci leur correspondent, et la tige semble porter des feuilles verticillées 6 à 6, et placées les unes au-dessus des autres; tandis qu'en réalité les tiges ont des feuilles verticillées 3 à 3, se croisant à chaque verticille, et correspondant respectivement aux stipules d'autres verticilles.

Nous venons de voir que les stipules de ces plantes ne reçoivent pas de faisceaux qui leur appartiennent en propre.

Ce n'est pas que les stipules de certains végétaux ne reçoivent des faisceaux directs de la tige: dans le *Robinia*, par exemple, les stipules ligneuses et spinescentes reçoivent des faisceaux caulinaires; mais si les stipules reçoivent parfois des faisceaux caulinaires, à plus forte raison les feuilles en doivent recevoir; celles qui n'en obtiennent pas ne peuvent être considérées que comme dépendantes des feuilles véritables. ce sont des stipules. De plus, comme elles ne sont pas gemmifères, elles ne peuvent être considérées comme tenant un rang dans l'assemblage symétrique des feuilles. On ne peut donc s'empêcher de regarder les expansions du *Rubia*, ainsi que nous l'avons fait, comme 3 stipules foliiformes, interfoliacées.

Dans cette plante, les côtes qui correspondent aux nervures disparaissent aux verticilles, mais n'alternent pas comme dans le *Clematis*; elles disparaissent, parce que les fibres du verticille le plus prochain s'épanouissent, et que celles du verticille suivant passent sous l'arcade anastomotique; mais si les côtes n'alternent pas, les faces de la tige changent de position; les nervures qui

vont former les feuilles immédiatement supérieures sont relativement les plus grosses, elles constitueront les angles de la tige ; celles qui sont reconstituées au-dessus des feuilles épanouies seront faibles, elles ne feront qu'une saillie peu considérable ; la portion de la tige qui les porte ne formera qu'une surface plane, au milieu de laquelle est une nervure peu prononcée : le mérithalle supérieur aura donc ses angles correspondant aux faces de l'inférieur, et ses faces correspondant aux angles du mérithalle inférieur. C'est là un résultat du croisement des feuilles verticillées.

Ces feuilles ont donc exactement la symétrie des feuilles opposées ; elles n'en diffèrent que parce qu'elles sont plus de deux à chaque tige.

Les feuilles opposées sont placées aux extrémités d'un même diamètre, c'est-à-dire de 2 rayons opposés.

Les feuilles verticillées sont placées aux extrémités de rayons également et symétriquement espacés.

Les 2 feuilles en opposition ne font pas d'angle entre elles ; elles sont séparées par un espace égal à une demi-circonférence, ou à 2 angles droits.

Les feuilles d'un même verticille forment entre elles des angles qui, lorsqu'elles sont au nombre de 3, égalent 1/3 de quatre angles droits, c'est-à-dire un angle droit et 1/3, ou un angle de 120 degrés. Si elles étaient au nombre de 4, l'angle serait le quart de 4 angles droits, ou égal à l'angle droit ; si elles étaient de 5, ce serait le 5ᵉ de 4 angles droits, ou 4/5 d'un angle droit, ou un angle de 108 degrés, et ainsi de suite.

L'angle que les feuilles d'un verticille supérieur font avec les feuilles correspondantes de l'inférieur, ou leur angle de divergence, est égal à la moitié des angles qu'elles font entre elles, puisque ces feuilles correspondent au milieu de l'intervalle des feuilles du verticille inférieur.

Nous avons dit que parfois on confondait des feuilles véritablement opposées avec des feuilles verticillées. C'est ce qu'on a fait relativement à un grand nombre de plantes des Rubiacées : dans

cette famille, des espèces, qu'on dit avoir 4, 6, 8 feuilles verticillées, n'ont que deux feuilles véritables à chaque étage.

Ainsi l'*Asperula taurina* (*Étud. anat.*, Pl. XIII) a 4 expansions foliacées; mais il n'a que 2 feuilles gemmifères et 2 faisceaux qui s'échappent de la tige pour former les feuilles; les 2 autres expansions naissent, comme dans le *Rubia*, de l'arcade anastomotique formée par les faisceaux foliaires. Entre ceux-ci sont les faisceaux du verticille supérieur, et entre ces 4 faisceaux foliaires des faisceaux réparateurs, en tout 8 faisceaux.

Le *Galium glaucum* (*Étud. anat.*, Pl. XIV) a 6 expansions foliacées; mais 2 séulement sont gemmifères; il n'y a que deux faisceaux caulinaires épanouis pour chaque verticille, 2 cordons pour le verticille supérieur et 4 faisceaux réparateurs, en tout 8. De l'arcade anastomotique naissent deux stipules de chaque côté, ce qui est le nombre normal, puisque chaque feuille doit avoir une stipule spéciale près de chacun de ses bords. Les stipules ajoutées aux feuilles complètent le nombre des 6 expansions foliacées.

L'*Asperula odorata* (Pl. III, fig. 22) a 8 expansions foliacées, 2 seulement sont gemmifères; la tige a 2 faisceaux pour le verticille le plus prochain, 2 pour le verticille supérieur, 4 faisceaux réparateurs; des arcades anastomotiques naissent 3 stipules foliiformes de chaque côté: de manière que cette plante, qui a seulement deux feuilles opposées, parait avoir des verticilles de huit feuilles.

Dans le *Phyllis Nobla* (*Étud. anat.*, Pl. XIII), la structure est la même, mais les appendices foliacés qui sont placés entre les feuilles conservent le caractère des stipules ordinaires; ils naissent comme les précédents des arcades anastomotiques, de manière qu'il ne reste pas le moindre doute que les expansions semblables aux feuilles que les arcades fournissent dans les plantes précédemment citées ne soient, malgré leur forme, des stipules. Celles du *Phyllis Nobla* sont bifides, pour rappeler que les stipules interfoliacées doivent se rencontrer deux à deux.

Le *Richardia scabra* (*Étud. anat.*, pl. XIII) a aussi des stipules ordinaires entre les feuilles opposées; mais elles sont en grand

nombre, pour montrer que les expansions foliacées peuvent se multiplier comme dans l'*Asperula odorata*, etc. Dans les Rubiacées à feuilles opposées, comme le *Richardia*, le *Phyllis*, le *Houstonia*, etc., on disait que les stipules interfoliacées étaient les rudiments des feuilles verticillées. On voit que c'est le contraire qu'il fallait dire : le plus grand nombre des plantes qui paraissent avoir des feuilles verticillées, ne présentent cette disposition que parce que les stipules se sont développées en feuilles ; celles qui ont des feuilles vraiment verticillées ne les ont pas à chaque étage en si grand nombre qu'on le supposait : on a pris encore pour des feuilles leurs stipules développées; les dissections ne laissent aucun doute à ce sujet.

D'après ces faits, on reconnaît que les feuilles verticillées rentrent dans l'ordre normal qui appartient aux feuilles opposées; elles ont la même symétrie ; elles ne diffèrent que par le nombre des parties qui composent les étages, et le nombre est chose réellement peu importante. l'arrangement seul a quelque valeur.

Nous voyons, en effet, dans certaines plantes, comme le *Clematis*, le *Sambucus*, le *Lysimachia*, et beaucoup d'autres, les tiges garnies tantôt de feuilles opposées, tantôt de feuilles verticillées. Dans le *Rubia* les feuilles caulinaires sont habituellement verticillées; les raméales (*Étud. anat*, Pl. XII, D') ne sont qu'opposées, quoique paraissant quaternées; deux expansions foliacées sont gemmifères, deux autres naissent des arcade des faisceaux foliaires.

La seule soustraction d'un groupe de faisceaux vasculaires fait passer la feuille de l'ordre des verticillées à l'ordre des opposées.

De même que, par la direction de leur limbe, les feuilles opposées peuvent paraître ne pas être parfaitement décussées, de même les feuilles verticillées peuvent paraître n'être pas exactement placées dans les intervalles des feuilles des verticilles supérieur et inférieur; mais cela tient, sans doute, aussi à une torsion ou de la tige ou de la feuille.

MM. Schimper et Braun considèrent les verticilles comme des spirales dont les tours seraient rapprochés ou rabattus sur un plan. C'est qu'ils prennent pour des feuilles verticillées ce

qui n'en est pas ; par exemple, ils regardent comme des verticilles le calice, la corolle d'un grand nombre de plantes. Il est évident que ces organes forment des cycles spiralés. Mais les feuilles véritablement verticillées n'ont pas la même disposition.

MM. Schimper et Braun apportent, en faveur de leur opinion, la disposition que l'on voit quelquefois dans les *Equisetum* et les *Casuarina*, qui ont des gaînes non circulaires, mais en spirale. Ce fait prouve seulement que les faisceaux peuvent passer de la disposition opposée ou verticillée à la disposition alterne. Cela ne saurait être contesté ; nous irons plus loin, nous prouverons que toutes les dispositions alternes procèdent d'une disposition oppositifoliée primitive. Mais nous verrons que l'arrangement des unes n'est pas le même que celui des autres.

Ce qu'ils disent pour déterminer la première feuille d'un verticille *cyclarque*, et la dernière *cyclure*, ne s'applique donc point ici. Ils appellent *prosenthèse* l'angle que forme le cyclure d'un verticille avec le cyclarque du verticille suivant. Nous ne pouvons davantage admettre cette expression pour les feuilles verticillées proprement dites, puisque nous ne considérons pas les feuilles verticillées comme une spire à tours rapprochés.

Feuilles caulinaires alternes.

Les feuilles alternes, celles qui naissent seule à seule, de sorte que le plan horizontal qui passe par leur insertion n'en rencontre pas d'autre, sont extrêmement fréquentes dans le règne végétal. Elles observent habituellement un ordre régulier ; cette raison les a fait considérer comme représentant le type normal de la disposition des feuilles.

C'est là une grave erreur, qu'on n'a pu commettre que parce qu'on n'a pas recherché la cause organique qui détermine la disposition des feuilles sur la tige : les feuilles alternes sont une altération de l'ordre régulier des expansions foliacées des Dicotylédonés. Elles dérangent l'harmonie que présentent les feuilles séminales, celle qui est déterminée par la structure de la tigelle,

celle qui préexiste aux dérangements causés par les accroissements successifs de la plante.

L'alternation des feuilles dérive de l'ordre oppositifolié.

Elle est produite par une modification survenue dans la disposition des faisceaux vasculaires de la tige.

Cette altération peut être : 1° un simple déplacement du point d'expansion des appendices foliacées; 2° une insuffisance des éléments des feuilles décussées, sans atteinte à la symétrie; 3° enfin une destruction de la symétrie des faisceaux, par suite de la diminution ou de l'augmentation de leur nombre.

Ces changements produiront les arrangements divers qu'on observe dans les feuilles alternes, et modifieront l'ordre d'épanouissement et de réparation des faisceaux foliaires.

Nous allons d'abord énumérer les dispositions des feuilles alternes, ensuite nous rechercherons la cause de ces dispositions.

Elles peuvent être régulièrement distribuées sur la tige, ou irrégulièrement placées, c'est-à-dire séparées par des distances inégales, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal. Les feuilles situées à des distances verticales et horizontales inégales sont dites *éparses*.

Les feuilles alternes, dont la distribution est régulière, peuvent être sur deux rangs : elles sont alors dites *distiques*, la troisième feuille répond à la première; elles peuvent être sur trois rangs, *tristiques :* la quatrième feuille répond à la pre mière ; sur cinq rangs, *pentastiques :* la sixième répond à la première.

Enfin elles peuvent former un plus grand nombre de rangées.

L'ordre tétrastique et l'ordre hexastique ne sont guère propres aux feuilles alternes ; ils appartiennent spécialement aux feuilles opposées décussées et aux feuilles constituant des verticilles de trois expansions, croisant le verticille inférieur et le supérieur.

La disposition pentastique est la plus commune dans les Dycotylédonés : la symétrie quinaire leur est en quelque sorte propre. Mais beaucoup de plantes présentent des feuilles en séries beaucoup plus nombreuses.

Après le nombre 5, on a remarqué fréquemment des séries

de 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233 feuilles, c'est-à dire que ce n'est plus la cinquième feuille qui répond à la première ; mais c'est la neuvième, la quatorzième, la vingt-deuxième, etc.

Les feuilles alternes régulières étant séparées l'une de l'autre par une hauteur verticale égale, et les lignes verticales sur lesquelles elles sont situées étant séparées l'une de l'autre par un arc égal, il en résultera que, si on fait passer une ligne de l'une à l'autre, cette ligne sera une spirale.

Cette spirale est *monocycle*, si elle ne fait qu'un seul tour de la tige, c'est-à-dire qu'en parcourant seulement une fois le pourtour de la tige, elle ramène une feuille au-dessus de la première.

Elle est *polycycle*, si elle parcourt plusieurs fois le pourtour de la tige pour ramener une feuille au-dessus de la première (1).

Nous avons dit que l'alternation des feuilles était déterminée par un changement survenu dans les faisceaux primitifs de la tige. Nous allons rechercher maintenant en quoi il consiste; nous rechercherons ensuite comment il peut amener chacune des nombreuses dispositions des feuilles alternes et comment il peut donner à ces distributions les propriétés qu'on leur a reconnues. Le changement qui transforme les feuilles opposées en feuilles alternes doit être peu considérable, il ne doit pas modifier profondément la structure de la tige, car le plus grand nombre des Dicotylédonés ont des feuilles alternes, et pourtant leurs feuilles cotylédonaires étaient opposées : souvent les feuilles de la partie inférieure de la tige sont opposées encore, celles du sommet passent à l'alternation, exemple : *Lunaria rediviva* (*Etudes anatom.*, pl. XIV); quelquefois, au contraire, les feuilles inférieures sont alternes, les supérieures retournent au type opposé; exemple : l'*Apocynum hypericifolium* (*Etudes anatom.*, pl. XIV).

Nous avons dit que l'alternation peut, en effet, être produite d'abord par un simple déplacement du point d'expansion des

(1) On s'est servi du mot cycle pour indiquer une spire : mais le mot spire n'a pas besoin d'être changé, et l'étymologie du mot *cycle* (κύκλος, cercle) engage à ne pas le prendre dans l'acception qu'on a voulu lui donner.

appendices foliacés; nous trouvons dans l'*Apocynum hypericifolium*, cité plus haut, un exemple de feuilles devenues alternes par *le simple déplacement du point d'émersion de la feuille*, *sans altération de la symétrie des faisceaux vasculaires de la tige.* Dans cette plante, les 4 faisceaux foliaires, les 4 faisceaux réparateurs, sont régulièrement conservés; mais un faisceau foliaire est probablement formé plus promptement que le faisceau opposé, ce dernier s'est épanoui plus tard et conséquemment plus haut. Si les feuilles continuaient à se développer ainsi sur la tige, elles seraient tétrastiques comme les feuilles décussées, quoique alternes, et au fond elles n'auraient pas la véritable disposition des feuilles alternes; elles ne seraient pas en spirales régulières, puisque la 1re et la 2e sont séparées par une demi-circonférence, la 2e est séparée de la 3e par un quart de circonférence, celle-ci est séparée de la 4e par une demi-circonférence, et ainsi de suite. De plus, la 3e feuille pourrait être plus élevée que la 4e, selon l'ordre du développement; et la 5e serait celle qui répondrait à la 1re, ou celle qui serait au-dessus de la 2e, selon que l'une ou l'autre des deux feuilles du 3e étage se développerait la première. Il n'y a donc là aucune trace d'un ordre symétrique nouveau; on voit qu'il n'y a qu'un dérangement passager d'un type régulier, auquel la plante retourne bientôt comme on le voit dans la planche citée (*Études anatom.*, Pl. XIV).

Dans le plus grand nombre des cas, les feuilles deviennent alternes par une altération des éléments constitutifs du cercle vasculaire.

Les éléments des feuilles qui devaient croiser les premières peuvent être absorbées par celles-ci; les éléments de deux feuilles opposées restent symétriques, mais insuffisants pour former deux feuilles à la fois au même étage. Cette disposition donnera naissance aux feuilles *distiques*. Le *Faba equina* nous offre un exemple parfaitement net de cet arrangement. Dans cette plante, la tigelle (Pl. I, fig. 2) a 2 groupes de faisceaux vasculaires, composés chacun de deux faisceaux seulement, *a*,*b*, *a*,*b*. Les cotylédons se forment de chaque côté entre les deux groupes vasculaires; leur nervure est formée par les cordons qui partent de chacun des faisceaux voisins, et qui se rapprochent au milieu de leur intervalle. Les feuilles primor-

diales (fig. 4, *b*,*b*), croisées avec les cotylédons (fig. 4, *a*,*a*), naissent vis-à-vis l'intervalle qui sépare les deux faisceaux de chaque groupe. Mais ces feuilles reçoivent 3 faisceaux : celui qui se forme au milieu du groupe et qui répond à *b*, ceux qui se sont formés dans l'intervalle répondant aux cotylédons, et qui répondent à *a*,*a*. L'une des feuilles doit donc recevoir les faisceaux destinés au 3e étage des feuilles, celui qui devait répondre aux feuilles cotylédonaires; la deuxième feuille primordiale ne peut recevoir ses deux faisceaux latéraux au même point; il faut que les éléments en soient reformés par les progrès de l'accroissement; elle se développera plus tard et plus haut. Les feuilles primordiales (fig. 7, *e*, *e*) seront donc alternes distiques; la tige (fig. 8) conservera cette disposition; chaque feuille emportera les faisceaux placés au milieu du groupe vasculaire, et, de plus, les faisceaux formés dans les intervalles cotylédonaires; la feuille suivante, qui a aussi besoin des faisceaux formés dans ces intervalles, ne fera éruption qu'en un point plus élevé, quand les faisceaux épanouis seront réparés. Les feuilles sont alors distiques, comme nous l'avons dit; les éléments des feuilles décussées sont absorbés, et ils ne suffisent encore à former qu'une feuille, la 2e est formée à l'opposite, mais plus tard; la tige est régulièrement quadrangulaire; 2 angles répondent à l'insertion des feuilles, 2 angles aux faisceaux qui concourent successivement à la formation de l'une et de l'autre feuille; entre ces faisceaux sont les faisceaux réparateurs, qui sont les mêmes que les faisceaux primitifs, et qui sont formés de fibres souvent séparées.

Le nombre des faisceaux de cette tige se multiplie au point que chaque feuille reçoit 7 faisceaux; mais la disposition relative des faisceaux ne change pas, et l'ordre des feuilles se perpétue.

Le *Tilleul* présente une disposition semblable : sa tige a quatre faisceaux foliaires (Pl. IV, fig. 3); chaque feuille en emporte trois : la 1re feuille emporte A,C, et le faisceau de l'autre côté de la tige; la 2e, B,C, et le faisceau de l'autre côté de la tige; de sorte que le faisceau médian de la 2e feuille, qui doit être accompagné de deux faisceaux latéraux, ne pourra les recevoir que tardivement, à un point plus élevé. La seule différence qu'on observe dans le

Tilleul, c'est que les faisceaux réparateurs sont accolés aux faisceaux foliaires, mais assez lâchement, de sorte qu'on voit des faisceaux irréguliers dans l'intervalle des faisceaux foliaires. Quand le faisceau médian est réparé, l'un des faisceaux réparateurs lui fournit parfois un faisceau considérable, de sorte que le faisceau médian paraît naître un peu plus d'un côté que de l'autre; la disposition distique n'est plus aussi absolue, toutefois elle ne peut être méconnue.

On voit, par les exemples que nous venons de citer, que les feuilles deviennent distiques quand la symétrie des feuilles opposées est conservée; que leurs faisceaux sont insuffisants; qu'elles entraînent alternativement les éléments des feuilles qui se seraient formées dans leurs intervalles et auraient été décussées.

Cette disposition se présente dans le *Faba*, qui a chacun des groupes qui composent le cercle vasculaire formé de faisceaux en nombre pair. Mais il n'y a pas d'obstacle absolu à ce qu'elle se rencontre dans les plantes qui ont les groupes impairs; alors les faisceaux de feuilles qui succèdent aux cotylédons sont formés par la division des faisceaux primitifs, mais cela ne les empêche pas d'entraîner les fibres qui naissent dans les intervalles cotylédonaires.

Les groupes vasculaires peuvent éprouver des modifications plus profondes que celles que nous venons de décrire. *Leur symétrie peut être détruite.* Le nombre des faisceaux peut n'être plus celui qui est nécessaire pour que les feuilles forment deux expansions, en équilibre, de chaque côté de la tige. Pour que les feuilles soient en parfaite opposition, il faut que le nombre total des faisceaux du cercle vasculaire soit pair; s'il devient impair, il ne peut plus être composé de deux moitiés égales; les feuilles ne peuvent plus être en parfaite opposition; elles devront prendre une disposition différente. Pour que cela arrive, il suffit qu'un faisceau avorte, ou, ce qui revient au même, que deux faisceaux se soudent, ou, ce qui revient encore au même, que les faisceaux se multiplient, se partagent insymétriquement, de manière que leur nombre total devienne impair. L'insymétrie peut donc provenir d'avortement, de soudure, de multiplication irrégulière, accidents qui

se répètent incessamment dans les végétaux ; les éléments d'opposition manqueront donc facilement, et ces éléments manquant, ceux de la décussation doivent disparaître, car ils ne retrouvent plus leur place régulière.

Nous allons voir quelles altérations diverses la symétrie des faisceaux caulinaires peuvent éprouver, quelles distributions nouvelles produisent ces altérations.

Nous avons constaté que les faisceaux primitifs qui composent le cercle vasculaire de la tigelle sont au nombre de 4, 6, 8, etc.

La symétrie n'est détruite qu'autant que le nombre de ces faisceaux primitifs est 3, 5, ou l'un de leurs multiples. Les nombres 4 et 2 resteraient symétriquement divisibles.

Ces nombres peuvent être obtenus évidemment par réduction ou par augmentation des faisceaux qui composent le cercle vasculaire. Si par exemple le nombre des faisceaux est de 4, que deux se réunissent, on aura 3 faisceaux réparateurs dans les intervalles desquels naîtront des feuilles tristiques (Pl. III, fig. 2). Si on a le nombre 6, et que 4 se réunissent, on aura encore des feuilles tristiques (fig. 3). Si on avait deux faisceaux, que l'un se divisât, ou que, dans l'un des intervalles qui les séparent, il se formât un nouveau faisceau, qu'il ne s'en formât pas dans l'autre, on aurait encore le nombre trois, et les feuilles affecteraient l'ordre tristique.

Quant au nombre 5, on l'obtient si on a 6 faisceaux, par exemple, que l'un avorte ou se soude avec son voisin (fig. 4); ou bien si on a 4 faisceaux, qu'il s'en forme un 5ᵉ dans un intervalle et non dans les autres.

Il ne semble pas habituellement que les nombres insymétriques soient obtenus par réduction des faisceaux, presque toujours le nombre des faisceaux s'est accru, et conséquemment on n'admet pas d'avortement ; mais il est de l'essence des faisceaux, comme nous l'avons vu, de se diviser, de se multiplier, pour former les feuilles successives : il est évident que si tous les faisceaux ne se divisent pas également, si certains cessent de produire des fibres foliaires, s'ils perdent leur faculté génératrice, il y

a un véritable avortement; or, c'est ce qu'on voit presque toujours.

Nous allons montrer, par quelques exemples, comment les choses se passent en réalité. Nous ne reparlerons pas ici des feuilles tristiques; elles appartiennent plus spécialement aux Monocotylédonés, nous les examinerons à part. Nous étudierons spécialement l'ordre pentastique, qui appartient particulièrement aux Dicotylédonés, dont nous nous occupons en ce moment.

Dans ces plantes, lorsque l'ordre pentastique apparaît, il se montre parfois après la formation des cotylédons. Nous avons vu, en effet, que les feuilles primordiales peuvent être alternes.

D'autres fois, ces feuilles conservent l'opposition : l'ordre alterne ne commence qu'après elles.

Il peut apparaître dans les embryons qui avaient 4, 6, 8 faisceaux fibro-vasculaires. Nous allons voir ce qui se passe dans ces différents cas pour arriver à constituer des feuilles pentastiques.

L'*Impatiens Balsamina* a 4 faisceaux primitifs, formant deux groupes, ayant chacun 2 faisceaux (Pl. 3, fig. 16). Les cotylédons naissent aux points *a*,*a*, dans les intervalles de ces deux groupes. Les faisceaux de chaque groupe se soudent 2 à 2 sous les cotylédons (fig. 17); au-dessus des cotylédons chacun des faisceaux primitifs se partage en 2, et deux fibres se forment dans l'intervalle des deux groupes, c'est-à-dire aux points qui correspondent aux cotylédons. On a donc 10 faisceaux (fig. 18) : l'ordre quinaire est commencé. Les feuilles primordiales restent quelquefois presque opposées, mais très souvent elles sont déplacées et commencent une série pentastique; les feuilles naissent dans l'ordre des numéros 1, 2, 3, 4, 5 (fig. 18), c'est-à-dire que la 1re est vis-à-vis un faisceau primitif, la 2e vis-à-vis un autre, la 3e vis-à-vis le faisceau qui s'est formé au-dessus d'un cotylédon, la 4e et la 5e vis-à-vis les 2 derniers faisceaux primitifs. Il y a ici addition, mais l'addition a été irrégulière, et l'ordre pentastique n'est survenu que par suite d'avortements consécutifs à la division des faisceaux primitifs : il ne s'est pas formé de fibres nou-

velles entre les faisceaux de chaque groupe, comme dans les intervalles des groupes ; puis le faisceau 3 a produit une feuille, le faisceau placé vis-à-vis n'en a pas produit. On peut considérer les faisceaux vis-à-vis desquels les feuilles se sont développées, comme ayant été partagés et donnant naissance à la fibre foliaire ; les parties latérales constituent les faisceaux réparateurs, en s'unissant aux parties latérales voisines, de sorte qu'il n'y a qu'un faisceau réparateur entre chaque feuille. D'après cela, on voit que les quatre faisceaux 1, 4, 2, 5, se sont divisés et ont produit des feuilles, que le faisceau additionnel 3 a fait de même ; mais que le faisceau placé vis-à-vis ne s'est pas divisé, qu'il s'est confondu avec les divisions voisines de 4 et 2 pour constituer un seul réparateur, c'est à-dire qu'il a disparu, il est comme avorté.

Les choses ne se passent pas toujours aussi régulièrement que nous venons de le dire : dans la Balsamine, les faisceaux sont généralement mal limités, quelquefois les feuilles primordiales restent en opposition, quoique ne naissant pas exactement à la même hauteur ; quelquefois la fibre placée entre 3 et 4 ne se montre pas ; quelquefois les faisceaux se divisent de telle manière que le nombre 5 est augmenté de 3, on trouve 15 ou 16 faisceaux irréguliers ; les uns paraissent divisés, les autres séparés par des points parenchymateux, et la spire est formée de 8 feuilles.

Dans le *Cucurbita*, le *Cucumis*, les faisceaux de la tigelle, sous les cotylédons, sont au nombre de six, et forment deux groupes presque en ligne droite (*a*, *c*, *c'*, et *b*, *d*, *d'*, pl. IV, fig. 8). Les cotylédons naissent entre ces deux groupes. L'ordre oppositifolié cesse immédiatement : l'une des feuilles alternes naît vis-à-vis l'un des faisceaux médians, *a*, par exemple ; mais la deuxième ne naît pas vis-à-vis *b*, elle est formée par un des faisceaux latéraux de l'autre groupe, *b* ayant perdu la faculté productrice. Les feuilles se développent dans l'ordre suivant : *a*, *d'*, *c*, *c'*, *d* ; c'est l'ordre que nous avons vu dans le *Balsamina* ; le faisceau médian, qui a donné naissance à la première feuille, et les quatre faisceaux latéraux, qui ont donné naissance aux autres feuilles, se divisent, produisant les fibres foliaires au centre, et unissant leurs

parties latérales avec celles des faisceaux voisins pour former des faisceaux réparateurs intercalés; *b* reste confondu avec les divisions voisines de *d* et *d'* ; on a ainsi l'ordre pentastique et un nombre double de faisceaux, comme on le voit dans la coupe de la tige du *Cucurbita* (fig. 5), qui a 10 faisceaux, 5 foliaires, (1, 2, 3, 4, 5), et 5 réparateurs placés entre eux.

Le nombre des faisceaux n'est pas toujours parfaitement régulier : ainsi, dans la figure citée, on voit l'un des faisceaux réparateurs divisé; dans le *Cucumis flexuosus* (fig. 13), on voit un faisceau réparateur divisé en deux, un autre en trois; dans le *Bryonia* (fig. 12), on voit deux faisceaux réparatèurs divisés en deux. Cette division n'a rien d'étrange, puisque les faisceaux réparateurs contiennent les éléments des feuilles successives.

Dans le *Luffa acutangula*, dont la tige est parfaitement pentagone , on trouve cependant deux faisceaux réparateurs plus petits (fig. 10); dans le *Cucumis sativa* deux faisceaux réparateurs manquent, de sorte que le cercle vasculaire, composé de huit faisceaux, affecte une disposition constante fort remarquable: cinq de ces faisceaux sont foliaires, ils répondent aux angles de la tige, et forment les feuilles dans l'ordre des numéros (fig. 11). Ces faisceaux forment deux groupes : 3, 1, 4, répondent à la première feuille ; 2, 5, sont à l'opposite, et répondent aux angles moins saillants de la tige : les faisceaux réparateurs *a*, *b*, répondent aux intervalles des faisceaux de la première feuille; *c* est dans l'intervalle des faisceaux formant le deuxième groupe.

Quand la première feuille est épanouie, le faisceau *a* se porte entre 4 et 2, de sorte que la disposition des groupes est changée : 4, 2, 5, formant la deuxième feuille, sont séparés par deux faisceaux réparateurs ; les angles portant ces numéros sont les plus saillants, les angles 1 , 3 sont rapprochés et moins saillants. Ainsi, à chaque mérithalle des faisceaux réparateurs se déplacent, et la forme de la tige change, les parties saillantes tournent avec la spire. Ce déplacement n'a rien de singulier ; le transport d'un cordon vasculaire d'un faisceau à l'autre se fait même quand l'ordre est parfaitement régulier : ainsi, dans le *Cucurbita*, à chaque nœud , non seulement tous les faisceaux , excepté

un, envoient des cordons à la feuille qui s'épanouit, mais les faisceaux réparateurs envoient des fibres aux faisceaux qui ont fourni des nervures à la feuille, et ils s'envoient entre eux des cordons de communication, en dedans des faisceaux foliaires (*Étud. sur l'anat.* pl. I, fig. 1). La seule différence que montre le *Cucumis*, c'est que les faisceaux réparateurs envoient des faisceaux là où les faisceaux réparateurs paraissaient complétement épuisés; dans quelques échantillons il ne manque qu'un faisceau : le cercle vasculaire est formé de neuf faisceaux, le dixième est reformé comme il vient d'être dit.

Dans le *Cucumis prophetarum* (pl. IV, fig. 14), on voit la même disposition que dans le *Cucumis sativa;* mais le premier faisceau, c'est-à-dire celui qui correspond à la feuille qui vient de s'épanouir, est plus petit, et l'angle de la tige qui lui correspond est aplati, de sorte que la forme est tout à fait irrégulière.

Nous venons de voir la transformation de l'ordre oppositifolié en ordre alterne dans *l'Impatiens* qui a quatre faisceaux primitifs, et dans les Cucurbitacées qui en ont six; dans les plantes examinées le changement a lieu dès la formation des feuilles primordiales. Le *Ricinus* nous offre un exemple de cette transformation dans une plante qui a huit faisceaux, et dans laquelle la perturbation qui va changer la distribution des feuilles n'a lieu qu'après la formation des feuilles primordiales; celle-ci sont restées décussées.

Nous avons vu que, dans le Ricin, les cotylédons naissent dans l'intervalle de deux groupes formés de quatre faisceaux, aux points *e*, *e* (Pl. II, fig. 2); que le nombre des faisceaux se double, de nouveaux points vasculaires se formant dans l'intervalle des faisceaux primitifs, et que les feuilles primordiales décussées répondent aux points *f*, *f*. Nous avons vu que si les feuilles subséquentes restaient opposées, la troisième paire devrait se placer au-dessus des cotylédons, aux points *e*, *e*, et qu'en raison du nombre des faisceaux elles devraient emprunter pour leurs faisceaux latéraux les mêmes fibres que la paire précédente, ce qui paraît contraire à l'ordre habituel. Mais la décussation cesse,

l'ordre pentastique apparaît. La première feuille qui suit les feuilles primordiales est placée au point *e*; quelquefois cependant sa nervure médiane naît d'un faisceau latéral situé entre la nervure médiane du cotylédon et celle de la feuille primordiale. Au point opposé *e'*, il n'apparaît pas de feuilles. Ainsi ce point a perdu son activité, il ne peut produire de feuilles. On conçoit que s'il disparaît, l'ordre pentastique est tout formé, les faisceaux sont réduits au nombre de 15, l'un des multiples de 5; les feuilles se développent dans l'ordre des numéros indiqués par la figure 9: chaque feuille laissant toujours entre elle et la suivante un même nombre de faisceaux (cinq), c'est le sixième qui forme la feuille, et laissant aussi entre elle et la voisine un nombre égal de faisceaux (deux), c'est le troisième qui s'épanouit.

Sous la disparition du faisceau *e'* (fig. 9), on trouvera un arrangement symetrique qui est conforme à certains faits observés : nous avons vu qu'après la formation des feuilles primordiales les faisceaux primitifs se partagent irrégulièrement, les uns en deux, les autres en trois (fig. 6). Nous voyons (fig. 9) que les feuilles 1, 2, 5, répondent à des faisceaux intercalés, 3, 4, à des faisceaux primitifs : admettons que ceux-là forment une fibre foliaire intermédiaire qui partage les faisceaux primitifs; que les autres n'aient que les fibres foliaires, sans contenir celles qui constituent un faisceau nouveau, vous obtenez ainsi quatre nouveaux faisceaux qui, ajoutés aux seize existants, donnent le nombre 20, qui permet l'ordre régulier quinaire: les feuilles se développent exactement dans le même ordre et aux mêmes points; elles laissent entre elles un nombre symétrique de faisceaux; seulement, au lieu d'en rencontrer cinq dans les intervalles on en rencontre sept; au lieu d'en rencontrer deux entre une feuille et sa voisine, on en compte trois.

On conçoit que si la première feuille, au lieu de partir du faisceau médian *e* (fig. 4), part d'un faisceau latéral *d*, on a exactement le même ordre. Un faisceau primitif fournit la première, et la deuxième feuille sera formée aussi par un faisceau primitif: ce sont ceux-là qui seront partagés; on voit cet ordre dans la figure 9; il est absolument le même que le précédent.

Dans le Ricin, les faisceaux réparateurs et les autres faisceaux interposés entre ceux qui sont susceptibles de former les nervures médianes, envoient aussi des fibres aux feuilles, comme cela arrive dans le *Cucumis*, par exemple (*Étud. anat.*, Pl. I, fig. 1). Le nombre des fibres que chaque feuille reçoit est donc susceptible de s'accroître : la première feuille de la série alterne reçoit huit faisceaux (Pl. II, fig. 8), la deuxième un pareil nombre; j'ai vu la troisième en recevoir douze, la quatrième et la cinquième quinze, etc.

Ce nombre n'influe pas sur le nombre des fibres que contient le pétiole, parce que tous les faisceaux se confondent pour former un anneau autour de la tige, à la base du pétiole (fig. 8). De cet anneau, en dedans duquel passent les fibres réparatrices, partent les fibres du pétiole ; elles sont au nombre de neuf, savoir : *g*, médiane ; *h*, *i*, *j*, *k*, latérales (fig. 8), plus quatre nervures semblables à *h*, *i*, *j*, *k*, de l'autre côté ; mais les deux nervures *k*. *k*, se soudent le plus ordinairement pour former une autre nervure médiane, placée du côté supérieur et conséquemment opposée à la médiane véritable *g*; entre ces fibres on en voit quelquefois de plus petites

Au sommet du pétiole, les fibres foliaires s'anastomosent encore en arcade, et du cercle qu'elles forment partent huit nervures qui se rendent au limbe de la feuille : chacune d'elles naît vis-à-vis une des fibres du pétiole ; cependant, lorsque *k*, *k*, restent isolés, il ne part qu'une nervure entre les deux fibres. Chacune des nervures se rend à un lobe, de sorte que la feuille a sept lobes, disposés comme dans les feuilles ordinaires, un médian, trois latéraux de chaque côté; mais à l'opposite du lobe médian, du côté où les bords s'unissent pour rendre la feuille peltée, il y a un petit lobe formé par la nervure répondant à *k*, *k*, et qui rend cette feuille le plus peltée possible, c'est-à-dire sans trace de division du côté de la base. Il faut dire cependant que la huitième nervure et son lobe disparaissent quelquefois.

Maintenant que nous avons dit comment se forment les feuilles alternes, ou distiques, ou tristiques, ou pentastiques, recherchons les propriétés de ces divers arrangements.

Nous avons dit que ces feuilles, régulièrement espacées, forment des spirales autour de la tige.

Ces spirales sont tantôt monocycles, tantôt polycycles.

Les feuilles *distiques* sont en spirales monocycles : la 2e est à l'opposite de la 1re, la 3e à l'opposite de la 2e. La distance horizontale qui les sépare ou leur angle de divergence est donc égal à 1/2 circonférence; et comme la 3e termine la spire en se plaçant au-dessus de la 1re, la spire n'est composée que de 2 demi-circonférences, ou un tour.

Les feuilles *tristiques* sont aussi en spirales monocycles; l'arc qui les sépare est égal à 1/3 de circonférence. Si cet arc était plus grand ou plus petit, la 4e feuille ne serait plus au-dessus de la 1re ; elle serait au delà ou en deçà, et constituerait cette disposition de feuilles qu'on a nommée *curvisériées*, parce que les séries des feuilles correspondantes ne sont plus droites, mais sont elles-mêmes en spirales. Les feuilles ne seraient plus alors véritablement tristiques. Nous reviendrons sur ces dispositions.

Les feuilles *pentastiques* pourraient être aussi en spirales monocycles; cela aurait lieu si les feuilles s'élevaient en série progressive le long d'une spirale continue; si, conséquemment, les rangées verticales de feuilles se succédaient dans leur ordre numérique, la 2e placée après la 1re, et étant suivie de la 3e sans qu'aucune ligne verticale d'insertion d'une feuille de la spire vînt descendre entre les feuilles qui se succèdent. Mais il n'en est pas ainsi dans les cas ordinaires (Pl. 3, fig. 4, 5, etc.): la 2e feuille s'insère au delà de la ligne verticale d'insertion de la 4e, la 3e au delà de la ligne verticale sur laquelle la 5e est insérée; la 4e revenant ainsi se placer entre la 1re et la 2e, la 5e entre la 2e et la 3e, il faut parcourir 2 fois le tour de la tige pour ramener la 6e feuille, commencement de la 2e spire, au-dessus de la 1re. La spire décrit donc 2 tours de la tige avant de s'achever; elle est *dicycle*. L'angle de divergence de ces feuilles est 1/5 de 2 circonférences, ou 2/5 d'une circonférence.

La disposition que ces feuilles affectent tient à un principe qu'on peut regarder comme général, et qui semble dériver de la loi normale de leur formation régulière : primitivement opposées,

elles seront le plus près possible de l'opposition quand elles ne pourront plus être absolument opposées ; *la nervure médiane de chaque feuille sera le plus éloignée possible de celle à laquelle elle succède.*

Dans l'ordre pentastique, les feuilles ne se suivent donc pas sans interruption ; elles ne naissent pas successivement de faisceaux voisins. Pour se conformer à la tendance à l'opposition, la 2e feuille sort du faisceau le plus éloigné de la 1re, la 3e du faisceau le plus éloigné de la 2e, etc

Quant aux feuilles opposées et verticillées qui forment plus spécialement les feuilles tétrastriques et hexastiques, on remarquera qu'elles ne peuvent toutes être renfermées dans une seule spirale; elles composent plusieurs séries distinctes, parce que plusieurs feuilles (2 dans les feuilles opposées, 3 dans les feuilles trifoliées, etc.) sont formées à la même hauteur; chacune commence une spirale spéciale ; ces spirales sont parallèles et en nombre pareil à celui des feuilles qui naissent à chaque étage. Elles sont monocycles, c'est-à-dire qu'elles décrivent un seul tour de la tige pour ramener une feuille au-dessus de la première. Dans les feuilles opposées, il faudra 4 étages pour que la spire ramène une feuille au-dessus de la première ; dans les feuilles trifoliées, il faudra 6 étages; toujours il faudra un nombre d'étages double de celui des feuilles de chaque étage.

Les feuilles alternes qui forment une spirale sur la tige, non seulement ont une distribution toute différente de celle des feuilles opposées, mais elles ont un cercle vasculaire qui a perdu le nombre symétrique primitif, et de plus leurs faisceaux foliaires ont un mode d'expansion et de réparation tout à fait différent.

Nous ne voyons plus, comme dans les feuilles opposées, les faisceaux du cercle vasculaire de la tige en nombre pair ; ils sont en nombre impair. Les faisceaux qui forment les nervures médianes des feuilles ne sont plus constamment les mêmes, à l'exclusion des autres, qui sont chargés de former toujours les nervures latérales. Les faisceaux sont tous, à leur tour, chargés de former les nervures médianes et les nervures latérales (Pl. III, fig. 4, 5 ; *Cucurbita*, Pl. IV, fig. 5, etc.).

Les faisceaux qui constituent les feuilles d'un étage n'alternent plus dans le cercle vasculaire avec les faisceaux qui constituent les feuilles de l'étage supérieur, séparées d'eux par des faisceaux réparateurs, et constituant toutes ensemble un cercle vasculaire composé d'un nombre de faisceaux quadruple du nombre nécessaire pour former un étage foliaire. Chaque étage n'est plus formé que d'une feuille ; chaque feuille emprunte souvent des fibres de la presque totalité des faisceaux du cercle foliaire (Pl. III, fig. 5, etc. ; *Ricinus*, Pl. II, fig. 8); la feuille qui suit en emprunte des faisceaux qui ont concouru à la feuille qui précède et ont été reformés. Les faisceaux d'un étage supérieur ne sont donc pas régulièrement intercalés entre ceux d'un étage inférieur ; il n'y a plus que les faisceaux qui concourent à la formation de la spire et les faisceaux réparateurs, de sorte que le nombre des faisceaux du cercle vasculaire n'est que double du nombre nécessaire pour former la spire (*Cucurbita*, Pl. IV, fig. 5; pl. III, fig. 5).

Les faisceaux réparateurs peuvent d'ailleurs se réunir aux faisceaux foliaires ou en rester distincts, comme on le voit dans les feuilles opposées : ainsi, dans les *Cucumis* ils sont distincts ; dans les Peupliers il se partagent et sont réunis de chaque côté aux faisceaux foliaires, de sorte que le nombre des faisceaux du cercle vasculaire est seulement égal à celui des feuilles de la spire.

Le nombre des faisceaux qui contribuent à former chaque feuille est variable selon les plantes; un seul forme les feuilles du Peuplier (*Études anatom.*, Pl. XIV); tous, excepté celui qui va former la nervure médiane de la feuille immédiatement supérieure, concourent à former la feuille dans le *Cucumis* (*Études anatom.*, Pl. I, fig. 1).

Tels sont les faits les plus remarquables qu'on observe dans les feuilles distiques, tristiques, pentastiques, formées par des cercles vasculaires composés d'un nombre de faisceaux fort limité ; mais le nombre des faisceaux de la tige ne demeure pas toujours aussi restreint ; il va se multipliant par la division des faisceaux primitifs : les feuilles alors cessent d'être distiques, tristiques et pentastiques ; les feuilles qui constituent une spire sont plus nombreuses ; ce ne sera plus ni la 3[e], ni la 4[e], ni la 6[e], qui

viendront se placer au-dessus de la 1re, ce sera une feuille plus élevée. Ces spires, composées d'une grande quantité de feuilles, paraissent dériver des trois types fondamentaux que nous avons établis précédemment, comme si les 2 faisceaux des feuilles distiques, les 3 des feuilles tristiques, les 5 des feuilles pentastiques, se divisaient de manière à produire des arrangements secondaires qui conserveraient l'empreinte des distributions primitives dont elles procèdent.

Dans les dispositions qui paraissent provenir des feuilles ***distiques***, la 3e feuille vient se placer au voisinage de la 1re, la 4e auprès de la 2e, la 5e près de la 3e, la 6e près de la 4e. Les feuilles paraissent ainsi former deux séries, l'une composée des numéros impairs 1, 3, 5, 7, 9, etc., l'autre des numéros pairs 2, 4, 6, 8, 10, etc. (Pl. III, fig. 6, 7). Ces séries sont rétrogrades ou précursives, selon que les feuilles se placent avant ou après celles qui ont été formées précédemment, ou selon qu'on compte les feuilles de la spire dans un sens ou dans un autre. Le cycle se compose de 2 feuilles dans cet arrangement.

Dans les dispositions qui paraissent dépendre des feuilles ***tristiques***, ce n'est plus la 3e feuille qui vient se placer dans le voisinage de la 1re, c'est la 4e; la 5e se place près de la 2e, et la 6e près de la 3e; la 7e feuille va se placer près de la 4e, la 8e près de la 5e, la 9e près de la 3e, etc.; on a ainsi 3 séries progressives, savoir :

1, 4, 7, 10, etc :
2, 5, 8, 11, etc.:
3, 6, 9, 12, etc. (Pl. III, fig. 8.)

Le cycle se compose de 3 feuilles.

Enfin, dans les dispositions qui paraissent dépendre des feuilles pentastiques, la 6e va se placer près de la 1re, la 7e près de la 2e, la 8e près de la 3e, etc.; on a ainsi 5 séries progressives, mais elles sont peu visibles; les cycles sont alternativement dicycles et tricycles.

Les spires multiples que nous venons de signaler se montrent ordinairement quand les faisceaux sont nombreux. Cependant

elles pourraient apparaître quand les tiges conservent le nombre de faisceaux qui déterminent les types primitifs, si l'accroissement des faisceaux était progressif, c'est-à-dire si la réparation des faisceaux, au lieu d'être médiane, était latérale ; alors chaque feuille dépendante d'un foyer d'accroissement déborderait la feuille antérieure.

Dans les Dicotylédonés la formation de séries continues semble limitée, parce que l'espace entre les faisceaux est étroit, de sorte que la série dépendant d'un faisceau rencontre bientôt le faisceau voisin ; la série ne pourrait se continuer que si elle changeait de foyer producteur, et qu'elle se continuât au moyen des accroissements de ce foyer, ou si la tige éprouvait un mouvement de torsion générale.

Dans les Monocotylédonés on voit des séries qui paraissent en quelque sorte infinies. Cela tient à une disposition spéciale, inhérente à leur structure : dans ce grand embranchement du règne végétal, les faisceaux vasculaires restent isolés, ils ne s'unissent pas pour former des couches concentriques ; ils peuvent donc facilement se déplacer, décrire une spirale plus ou moins marquée, faire progresser ainsi leur point d'expansion, leqael ne rencontrera jamais le point d'accroissement des faisceaux voisins, qui, par une disposition analogue de leurs fibres, éprouvent une progression semblable.

Les feuilles des Monocotylédonés affectent d'une manière spéciale la disposition en 2 ou 3 séries progressives. Ce sera donc en décrivant les feuilles des Monocotylédonés que nous traiterons plus particulièrement de ces deux modes.

Dans les Dicotylédonés les spires sont très diverses.

On a remarqué fréquemment des spires formées de 8 (1), 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, etc., feuilles, c'est-à-dire que ce n'est plus la 6e qui répond à la 1re feuille, c'est la 9e, la 14e, la 22e, la 35e, etc. Chacune de ces nouvelles spires a un nombre de tours qui lui est propre :

(1) Par exemple, le *Caragana* (Pl. II, fig. 11 et 12), le *Berberis* (Pl. I, fig. 13), ont des spires de 8 feuilles, etc.

La spire de 8 feuilles fait 3 fois le tour de la tige;
celle de 13 — 5 —
celle de 21 — 8 —
celle de 34 — 13 —

En raison du nombre des feuilles qui compose la spire, et du nombre de tours qu'elle décrit, les feuilles ont un angle de divergence qui varie :

L'angle de divergence des feuilles distiques était de . . .			$\frac{1}{2}$ circonférence;
celui des feuilles tristiques de.			$\frac{1}{3}$ de circonfér.;
celui des feuilles pentastiques dicycles,	$\frac{1}{5}$ de 2 circonfér.	ou.	$\frac{2}{5}$ d'une circ.;
celui des feuilles de 8 par spire,	$\frac{1}{8}$ de 3 circonfér.	ou.	$\frac{3}{8}$ —
— 13 —	$\frac{1}{13}$ de 5 circonfér.	ou.	$\frac{5}{13}$ —
— 21 —	$\frac{1}{21}$ de 8 circonfér.	ou.	$\frac{8}{21}$ —

On a remarqué que les fractions qui expriment la grandeur des angles des divergences, savoir :

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{2}{5},\ \frac{3}{8},\ \frac{5}{13},\ \frac{8}{21},\ \frac{13}{34},\ \frac{21}{55},\ \frac{34}{89},\ \frac{55}{144},$$

sont telles que le numérateur de l'une est formé en additionnant les numérateurs des deux précédentes ; de même son dénominateur est formé en additionnant les dénominateurs des deux précédentes.

Ainsi la 3e fraction ($\frac{2}{5}$) a pour numérateur 2, c'est l'addition des numérateurs des 2 précédentes $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$; — elle a pour dénominateur 5, c'est l'addition des dénominateurs 2-3. Elle s'exprime ainsi : $\frac{1+1=2}{2+3=5}$; la quatrième sera $\frac{1+2=3}{3+5=8}$, et ainsi de suite.

On peut donc, par ce moyen, découvrir les fractions qui suivent celles indiquées.

Quand on a les fractions supérieures, on peut trouver de même les inférieures, car chaque fraction a pour numérateur la différence des numérateurs des 2 fractions qui sont en dessus, et pour dénominateur la différence de leurs dénominateurs. Ainsi la 4e et la 5e fraction étant connues, soit $\frac{3}{8}$ et $\frac{5}{13}$, on aura facilement la 3e, ce sera $\frac{2}{5}$: son numérateur 2 est la différence de 3 à

5 ; son dénominateur 5 est la différence des dénominateurs 8 et 13 ; cette fraction s'exprime ainsi : $\frac{5-3=2}{13-8=5}$, etc.

Je remarque encore que le numérateur de chaque fraction est le dénominateur de la 2ᵉ fraction qui précède, que le dénominateur est le numérateur de la 2ᵉ fraction qui suit, c'est-à-dire que le nombre de tours d'une spire égale le nombre de feuilles de la spire pénultième.

Nous avons dit qu'une ligne qui passe successivement d'une feuille à celle qui s'épanouit immédiatement après elle, est une spirale. Cette spirale comprend toutes les feuilles de la spire ; elle est donc formée par la série continue de feuilles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, etc. ; elle est nommée *spirale génératrice* ou fondamentale ; elle est nécessairement *unique*, précisément parce qu'elle comprend toutes les feuilles.

Mais, si les feuilles sont également espacées, une ligne qui d'une feuille irait, à droite ou à gauche, aux feuilles des tours supérieurs, formerait aussi une spirale. Ces spirales ainsi menées sont nommées *secondaires*.

Il est évident que si d'une feuille on passait à celle qui est placée immédiatement au-dessus, on n'aurait plus une ligne spirale ; la série de ces feuilles forme une ligne verticale. Ainsi, dans le cycle de 13 feuilles, si on passe de 1 à 14, à 27, etc., on a une ligne verticale, tandis que si l'on passe de 1 à 3 ou à 4, qui sont à droite et à gauche, et appartiennent au tour immédiatement supérieur, ou si l'on passe de 1 à 6 ou à 9, qui sont aussi à droite et à gauche, mais qui appartiennent à un tour supérieur au précédent, on a des lignes spirales, comme lorsqu'on était passé de 1 à 2, à 3, à 4, etc. (spirale génératrice).

Il faut élucider ces faits par des exemples ; nous en tirerons ensuite les conséquences pratiques.

Nous pouvons choisir pour exemples celui des cônes : leur symétrie est bien régulière et facile à apprécier ; la figure 12 de la planche III nous présente un cône vu par-dessous.

Nous voyons qu'en suivant la série continue des écailles ou des feuilles dans l'ordre de leur évolution, on obtient la spire génératrice 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, la quator-

zième feuille vient se placer au-dessus de la première ; cette spire, composée de 13 feuilles, fait cinq fois le tour de la tige.

Si nous passons de la feuille 1 à la feuille voisine du tour immédiatement supérieur, nous trouvons à gauche la feuille 3. Nous aurons donc une spirale secondaire 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, etc.

Dans cette spirale le n° 2 n'a pas été compris ; cette feuille sera l'origine d'une autre spire. Nous aurons donc deux spires parallèles, la seconde comprenant les feuilles que la première n'a pas comprises ; elle se composera des feuilles 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, etc.

Si au lieu de tourner à gauche on avait tourné à droite, en prenant la feuille du cercle immédiatement supérieur, de la feuille 1 on passerait à la feuille 4, et on aurait la spire 1, 4, 7, etc.

Cette spire n'a pas compris les n°s 2 ni 3. Ces deux feuilles seront origine de spire ; on aura donc dans ce cas 3 spires.

1 — 4 — 7 — 10 — 13
2 — 5 — 8 — 11
3 — 6 — 9 — 12

Si, enfin, on passe de la 1re feuille à la feuille la plus voisine de la verticale :

En tournant à gauche, on rencontre la feuille 6. On omet donc 4 feuilles ; on aura donc 5 spirales avec la première ; ce seront :

1 — 6 — 11 etc. ;
3 — 8 — 13 etc. ;
5 — 10 — (15) etc. ;
2 — 7 — 12 etc. ;
4 — 9 — (14) etc.

Si on tourne à droite, la 1re feuille qu'on rencontre sera la 9e ; on omet donc 7 feuilles ; avec la 1re on aura 8 spirales, savoir :

1	—	9	—	(17)
4	—	12	—	(20)
7	—	15		
2	—	10	—	(18)
5	—	13		
8	—	16		
3	—	11	—	(19)
6	—	14		

On a remarqué que la somme des spires obtenues, en passant de la 1re feuille à celle qui est la plus voisine de la verticale, à droite et à gauche, donne le nombre des feuilles de la spire génératrice, ou le dénominateur de la fraction qui exprime l'angle de divergence, et que le plus petit des deux nombres de spires obtenues indique le nombre des tours de la spire génératrice, ou le numérateur de la fraction qui exprime l'angle de divergence.

Ainsi, dans l'exemple choisi, en passant par les feuilles les plus voisines de la verticale, d'un côté on a obtenu 5 spires, de l'autre 8, en tout 13. Ce nombre est le nombre des feuilles de la spire totale ou génératrice, et le dénominateur de la fraction indiquant l'angle de divergence ; le plus petit nombre 5 est le nombre des cycles, ou le numérateur de la fraction de divergence, qui est ainsi 5/13.

Ainsi, quand on a le nombre des spires secondaires, on peut dire quel est le nombre des cycles, l'angle de divergence, le nombre des feuilles de la spire générale. C'est un avantage, car quand les feuilles sont serrées, on compte facilement les spires secondaires, et difficilement le nombre des feuilles de la spire génératrice. Ces curieuses propriétés ont été indiquées avec précision ; mais on ne peut se contenter de décrire ainsi, d'une manière géométrique et toute abstraite, les dispositions des feuilles, sans en rechercher la cause, et conséquemment sans vouloir les comprendre. Cette cause nous l'énonçons ainsi : *Les diverses spires, constituant la série régulière qui a été mentionnée, proviennent les unes des autres.*

Il s'agit de prouver que cette assertion est fondée.

Les spires de 8, de 13, de 21, de 34, de 55, feuilles, etc., qui sont celles qu'on rencontre communément, dérivent de la

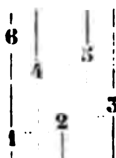
série quinaire; elles en dérivent de la manière la plus régulière et la plus simple; elles sont amenées par le dédoublement successif des faisceaux primitifs. Nous allons voir. en effet, que cette dérivation est naturelle; qu'elle suit une règle parfaitement nette et conforme à la situation des faisceaux producteurs des feuilles; qu'elle explique complétement l'ordre d'évolution de ces organes, leur arrangement, les lois qui président à cet arrangement, et qui ont été données comme des formules mathématiques. S'il en est ainsi, si le dédoublement est conforme à la nature des organes, à leur distribution symétrique, s'il explique d'une manière absolue toutes les règles de la *Phyllotaxie*, il faut bien l'admettre.

Le dédoublement des faisceaux est conforme à leur nature, car, en réalité, ces faisceaux ne sont que la réunion des fibres successives qui servent à former les feuilles des mérithalles supérieurs: leur séparation n'est rien autre chose que la modification du tissu cellulaire qui existe entre la fibre d'une feuille et celles des feuilles subséquentes. Cette séparation, ce dédoublement, est facile à comprendre, puisque les fibres, en s'ajoutant les unes au-dessus des autres, par l'effet de l'accroissement, occupent en réalité des cercles de plus en plus grands Il n'est donc pas surprenant qu'elles se séparent dans une certaine limite, et que les fibres postérieures viennent se placer, pendant un certain temps, à côté des premières, jusqu'à ce que, par défaut d'espace, elles viennent se remettre au-dessus d'une de celles qui les ont précédées.

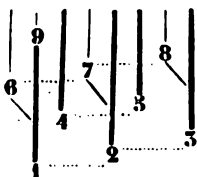
Dès que les faisceaux producteurs des feuilles se divisent, les cordons foliaires qu'ils fournissent restent dans l'intervalle des divisions; les feuilles auxquelles elles donneront naissance ne se placeront plus au-dessus les unes des autres, mais dans leur voisinage et dans un ordre spécial.

Il reste à voir si la disposition des feuilles est régulière, si elle concorde avec les conditions organiques; si les feuilles additionnelles occupent bien le rang qu'elles doivent avoir en raison de la position des faisceaux qui les ont produites en se divisant et en se subdivisant.

Nous avons vu que parmi les feuilles quinaires trois peuvent être considérées comme primitives : elles sont comme plus anciennes que les deux autres, qui ont été placées postérieurement dans leurs intervalles, puisque les feuilles sont disposées en deux tours successifs dans l'ordre suivant d'épanouissement, en commençant par le bas :



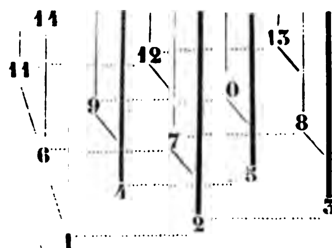
Cela étant, que les trois premiers faisceaux se partagent et constituent de nouveaux faisceaux ; les feuilles que forment ces derniers, ceux du premier tour, ne se placent pas au-dessus des fibres des premières feuilles, elles se placent dans les intervalles, et constituent des faisceaux nouveaux ; les deux faisceaux du 2e cycle, formé des 4e et 5e feuilles, ne se partageant pas, la spire sera composée de 8 feuilles disposées en trois tours et dans l'ordre suivant d'épanouissement :



Or, c'est précisément l'ordre d'épanouissement des spires à 8 feuilles. Si on ramène sur un cercle des lignes verticales des faisceaux d'une spire de 8, elles se succéderont ainsi : 1, 4, 7, 2, 5, 8, 3, 6. Maintenant, que chaque faisceau forme des fibres dans l'ordre habituel, vous aurez des spires de 8 qui se succéderont.

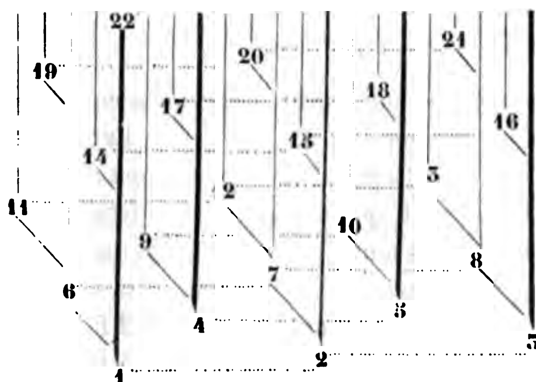
Allons plus loin : que, par les progrès de la végétation, le dédoublement des faisceaux continue, que les 2 faisceaux formant le deuxième cycle se partagent, comme les 3 faisceaux du premier, que les divisions de ces faisceaux du premier cycle, toujours placées dans les meilleures conditions de développement, se par-

tagent à leur tour, on obtiendra 5 faisceaux nouveaux qui, ajoutés aux 8 premiers, donneront le nombre de 13; nombre qui est précisément celui qui vient après la spire de 8, selon l'observation. Ces faisceaux formeront une spire de cinq tours, et seront dans l'ordre suivant :



C'est l'ordre des spires de 13 ; si on ramène sur un cercle les feuilles qui les composent, elles sont rangées ainsi : 1, 9, 4, 12, 7, 2, 10, 5, 13, 8, 3, 11, 6.

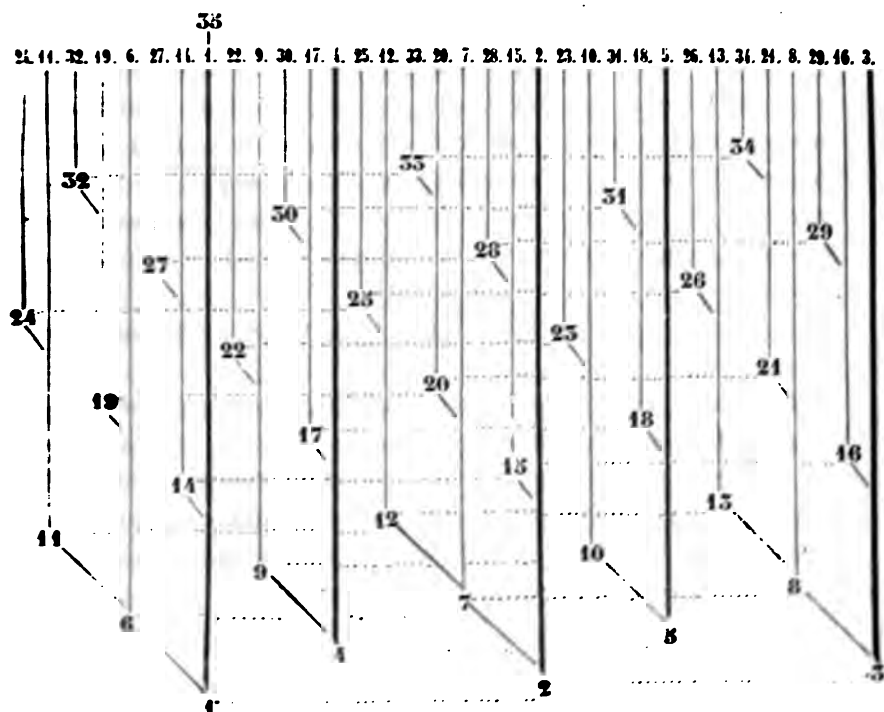
Dans la spire de 13 il y a 8 faisceaux qui sont dans les conditions favorables de développement ; ce sont les 3 du 1er cycle, les 2 du 2e cycle, les 3 du 3e cycle : qu'ils se dédoublent, le nombre des faisceaux sera augmenté de 8, et la spire contiendra 21 faisceaux, et fera 8 tours. La spire de 21 feuilles fait en effet 8 tours, et c'est celle qu'on rencontre dans la série après 13 ; ses faisceaux se développeront dans l'ordre suivant :



Si l'on abaisse sur un cercle leurs verticales, elles se présen-

teront ainsi : 1, 9, 17, 4, 12, 20, 7, 15, 2, 10, 18, 5, 13, 21, 8, 16, 3, 11, 19, 6, 14.

Dans la spire 21, il y a 13 faisceaux qui sont dans des conditions favorables de développement ; ce sont les 3 du premier tour, les 2 du deuxième, les 3 du troisième, les 2 du quatrième, les 3 du cinquième, en tout 13 faisceaux formant 5 tours de plus : par conséquent on aura, par leur dédoublement, 34 feuilles formant 13 tours. Les feuilles seront placées dans l'ordre indiqué par le tableau suivant :



Si on ramenait dans un cercle les verticales de ces 34 feuilles, elles seraient dans l'ordre suivant : 1, 22, 9, 30, 17, 4, 25, 12, 33, 20, 7, 28, 15, 2, 23, 10, 31, 18, 5, 26, 13, 34, 21, 8, 29, 16, 3, 24, 11, 32, 19, 6, 27, 14.

Après la spire de 34 viendrait celle de 55, etc., etc.

Ce qu'on doit remarquer dans toutes ces spires successives,

c'est que l'ordre des feuilles est immuable; les plus nombreuses ont le même arrangement que celles qui le sont moins; elles ont seulement des feuilles qui se sont comme intercalées; si on les enlève, on trouve, dans leur relation primitive, les feuilles des spires précédentes. Ainsi, dans la spire de 34, si on enlève les 13 feuilles ajoutées, on trouve les 21 feuilles restantes dans l'ordre de la spire de 21; si à celle-ci on enlève les 8 dernières feuilles, on trouve les 13 feuilles restantes dans l'ordre de la spire de 13; si à celle-ci on enlève les 5 dernières feuilles, les 8 feuilles restantes sont dans l'ordre de la spire de 8. On ne peut donc douter que les feuilles ne soient produites par la division et la subdivision des faisceaux primitifs; les feuilles additionnelles viennent toujours se placer dans le lieu où doit se faire la division nouvelle d'un faisceau, leur ordre de formation est prévu: il est toujours le même; il résulte d'une cause organique, la multiplication des faisceaux par le dédoublement des faisceaux préexistants, d'une manière fixe et déterminée par la facilité d'accroissement.

Cet ordre de dédoublement peut se formuler d'une manière très simple.

Une spire, pour former la spire immédiatement supérieure, dédouble les faisceaux de la spire inférieure. Tous les faisceaux ne se partagent pas : les plus récemment créés restent indivis; il n'y a que ceux qui forment la spire précédente qui se dédoublent. Ainsi, pour former la spire de 8, celle de 5, qui était formée de 3 augmentés de 2, divise les 3 faisceaux primitifs

Pour former la spire de 13, celle de 8, qui était formée de 5 plus 3, partage les 5 premiers faisceaux.

Pour former la spire de 21, celles de 13, qui était formée de 8 plus 5, divise les 8 faisceaux premiers, etc., etc.

Chacune des spires dont les faisceaux se multiplient étant composée d'un nombre de cycles déterminés, et chaque cycle étant composé alternativement de trois et de deux feuilles, le nombre des feuilles d'une spire nouvelle sera augmenté d'un nombre formé successivement de 3 et de 2.

Ainsi :

La spire de	5 augmente de 3	elle arrive à 8
—	8 augmente de 2 + 3 = 5	elle arrive à 13
—	13 augmente de 3 + 2 + 3 = 8	elle arrive à 21
—	21 augmente de 3 + 2 + 3 + 2 + 3 = 13	elle arrive à 34

et ainsi de suite.

On remarquera que la progression ne se fait pas régulièrement et d'une manière continue par 3 + 2 + 3 + 2. Elle se fait ainsi : 3 + 2 + 3 + 3 + 2 + 3 + 3 + 2 + 3 + 2 + 3, etc.

Entre la série 13 et 21, entre 21 et 34, etc., il y a 2 séries de 3 qui se succèdent ; cela tient à ce que les faisceaux qui se sont successivement formés, qui ont pris rang dans le cercle vasculaire, subissent aussi la loi de dédoublement, à leur tour d'ancienneté. Ils viennent amener des cycles de 3 dans la série des dédoublements. Le tableau (page 82), qui représente la spire de 21 feuilles, fait bien voir qu'après le partage des faisceaux primitifs, les faisceaux plus récents, interposés entre eux, se dédoublent à leur tour. Ainsi, quand les divisions des trois premiers faisceaux se seront divisées de nouveau pour former les faisceaux 11, 12, 13, ce ne seront pas les divisions du second cycle portant les n°s 9 et 10 qui formeront les faisceaux 14, 15, 16, ce seront les faisceaux du 1er cycle, qui sont au nombre de trois, qui se partageront de nouveau pour former 14, 15, 16. De même le tableau de la spire de 34 feuilles (page 83) et la figure idéale de cette spire (Pl. III, fig. 11) montrent que les divisions du 1er cycle, au nombre de trois, après avoir formé 24, 25, 26, formeront encore 27, 28, 29. Les divisions des faisceaux devenus faisceaux producteurs eux-mêmes, arrivent comme les autres, par rang d'ancienneté, à se dédoubler à leur tour. Cette régularité est telle, qu'il y a toujours entre un faisceau qui se partage et le suivant, entre un faisceau qui s'épanouit en feuille et celui qui forme la feuille suivante, le même nombre de fibres.

Ainsi, dans la division quinaire (tableau page 81), il y a toujours une fibre intercalée entre celle qui se développe et la suivante :

4 est entre 1 et 2
5 — 2 — 3
1 — 3 — 4
2 — 4 — 5

Dans la spire de 8 feuilles (tableau page 82), il y a toujours 2 fibres entre celle qui se développe et celle qui suit :

4 et 7 sont entre 1 et 2
5 et 8 — 2 et 3 etc.

Dans la spire de 13 (tableau page 82), il y a quatre fibres entre la 1re et la 2e, ce sont 9, 4, 12, 7; le même nombre se trouve entre la 2e et la 3e.

Dans la spire de 21 (tableau page 82), il y a 7 fibres entre la 1re et la 2e; ce sont 9, 17, 4, 12, 20, 7, 15 ; de même entre la 2e et la 3e, etc.

Dans la spire de 34 feuilles (tableau page 83), il y a 12 fibres entre le 1er faisceau et le 2e; ce sont 22, 9, 30, 17, 4, 25, 12, 33, 20, 7, 28, 15, etc. (La 2e feuille vient la 13e dans le cercle.)

Ainsi, l'ordre de division que nous indiquons est conforme à la loi de formation, qui veut que les faisceaux les premiers formés se développent les premiers; il ramène exactement les feuilles dans l'ordre où l'observation indique qu'elles doivent se trouver; il maintient les relations de voisinage entre elles; enfin il conserve la plus rigoureuse régularité dans la distribution des faisceaux. On peut donc admettre sa réalité.

Mais les vues théoriques, la fréquence des dispositions phyllotaxiques observées, les liaisons qui existent entre elles, ne viennent pas seules établir le mode de division que nous indiquons. Le nombre des faisceaux caulinaires et surtout l'ordre d'évolution des feuilles ne laissent aucun doute à cet égard.

Si vous prenez le cône d'un pin dont les écailles forment une spire de 13 (Pl. III, fig. 12), vous observerez que les 3 premières forment un cycle comme dans la spire de 5, et elles ont la même disposition que dans cette spire; les écailles 1 et 2 sont libres; l'écaille 3 est à moitié couverte.

Les écailles 4, 5, forment le 2e cycle ; elles sont toutes deux recouvertes ; elles se placent entre 1 et 2 et entre 2 et 3, toujours comme dans la spire pentastique ; mais le nombre des écailles augmentant, pour arriver au nombre 13, ce sont les 3 premiers faisceaux qui se partagent, et vous avez 6, 7, 8, placés à côté de 1, 2, 3, ; puis 3 et 4 du 2e cycle se partageant, 9, 10 sont à côté d'eux ; les subdivisions du 1er cycle, 6, 7, 8, se partageant à leur tour, vous avez à côté d'eux, 11, 12, 13. Les faisceaux ne se divisant plus désormais, leur nombre étant fixé, les écailles suivantes viendront se placer au-dessus de celles qui occupent le même rang dans la 1re spire ; 14 sera au-dessus de 1 ; 15 au-dessus de 2. etc. ; 27 viendra au-dessus de 14 et de 1, etc.

Si au lieu de prendre un cône dont les écailles forment une spire de 13, vous prenez le cône d'un sapin, dont la spire se compose de 21 écailles (Pl. III, fig. 13), vous verrez encore le même ordre :

Les écailles 1, 2, 3, forment le 1er cycle, 3 étant a moitié couvert ;
— 4, 5, forment le 2e cycle. en se plaçant entre 1 et 2 et entre 2 et 3 ;
— 6, 7, 8, divisions de 1, 2, 3, sont à côté ;
— 9, 10, divisions de 4, 5, sont à côté ;
— 11, 12, 13, divisions de 6, 7, 8, sont leurs voisines ;
— 14, 15, 16, deuxièmes div. des faisc. primitifs 1, 2, 3, les toucheront ;
— 17, 18, deuxièmes div. de 4, 5, seront rapprochées ;
— 19, 20, 21. deuxièmes div. de 6, 7, 8, viennent se placer contre eux.

La figure 11 de la planche III montrera que cet ordre est invariablement suivi dans la spire de 34, les faisceaux ne faisant que se diviser et se subdiviser dans un ordre parfaitement régulier.

On voit donc que l'arrangement symétrique des feuilles, leur ordre d'évolution, les relations que les feuilles de chaque cycle ont entre elles, et les relations qu'elles ont avec celles des autres cycles, attestent le dédoublement successif et symétrique des faisceaux des 2 premiers cycles, et des faisceaux provenant de leurs premières divisions, par rang d'ancienneté et conséquemment d'importance (1).

(1) Quand je communiquai ce travail à M. le professeur Brongniart, puis à

On peut d'autant moins résister à cette pensée, que nous allons voir que cette donnée explique tous les faits observés, et dont on a consigné l'expression abstraite dans les théories mathématiques de la phyllotaxie.

On a remarqué que les spires de 8 feuilles faisaient 3 tours, celles de 13 feuilles 5 tours, celles de 21 feuilles 8, etc.; cela doit être : la spire pentastique fait 2 tours, un de 3 feuilles, un de 2; que les feuilles du 1[er] tour se dédoublent, la spire qui aura 8 feuilles aura un tour de plus, c'est-à-dire 3.

Que les 5 faisceaux primitifs de la spire de 8 se dédoublent, ces 5 faisceaux formant 2 tours, la spire de 8, qui a 3 tours, sera augmentée de 2; la spire de 13 devra donc avoir 5 tours; c'est ce qui a lieu.

Par le même procédé, la spire de 21 feuilles doit avoir 8 tours, celle de 34 feuilles 13 tours, etc.; toutes ces séries successives ont en effet le nombre de tours indiqués.

On a remarqué que les feuilles des spires successives ont des angles de divergence représentés par des fractions dont les numérateurs sont la somme des numérateurs des deux fractions précédentes, et dont les dénominateurs sont la somme des dénominateurs de ces mêmes fractions. Or c'est précisément l'ordre de

l'Institut, je ne connaissais pas le Mémoire écrit en allemand que M. Naumann a publié sur le Quinconce. M. Brongniart eut la complaisance de m'en communiquer un extrait, d'où il résulte que, « dans les *Echinocactus* et *Melocactus*, l'addition de nouvelles *orthostiques* (séries verticales de feuilles correspondantes) » se fait tantôt par la bifurcation d'un certain nombre de séries primitives, tantôt » par l'addition de séries nouvelles et indépendantes. Sur les *Echinocactus sessiliflorus*, *cornigerus*, *anfractuosus*, on passait de 13 orthostiques à 21, par la » bifurcation de 8 des 13 séries. »

Cette observation précieuse confirme nettement notre manière de voir; et nous sommes heureux de nous être rencontrés avec l'observateur allemand. Du reste, M. Naumann ne paraît pas avoir indiqué, comme nous le faisons, la relation de la disposition des feuilles avec celle des faisceaux vasculaires; il admet l'*addition de séries nouvelles indépendantes;* il n'a pas fait connaître la cause de la division des séries anciennes, ni montré que le mode de division explique toutes les propriétés des spires consécutives. M. Naumann fait voir que de la série décussée on passe à la disposition pentastique par la bifurcation d'un faisceau. Mais nous avons établi ce fait fondamental avant 1840 (*Études sur l'anatomie et la physiologie*).

formation que nous indiquons, qui est la cause de ce fait singulier.

En effet, nous avons vu qu'une spire est formée du nombre de feuilles de la spire immédiatement inférieure, augmenté du nombre de faisceaux de la spire qui précède cette dernière, puisque les faisceaux qui existaient dans celle-ci se sont dédoublés. Le nombre des feuilles et le nombre des cycles de la spire totale sont donc la somme des feuilles et des cycles des deux précédentes; donc la fraction qui exprime leur angle de divergence, lequel n'est que le nombre des cycles divisé par le nombre des feuilles, doit être formée par l'addition des deux fractions qui désignent l'angle de divergence des deux spires qui précèdent.

Ainsi dans la spire de 13 feuilles on trouve les 8 faisceaux de la spire inférieure, dans laquelle les 5 faisceaux qui existaient dans la première spire se dédoublent : 13, c'est 8 plus 5.

La première avait 5 feuilles pour 2 tours : donc l'angle de divergence de la spire à 5 feuilles était de 2/5.

La spire de 8 avait 3 tours pour les 8 feuilles : donc l'angle de divergence était de 3/8.

La spire de 13 feuilles prend 5 feuilles de plus; elle a par conséquent 2 tours de plus; elle aura donc 5 tours pour 13 feuilles; l'angle de divergence sera de 5/13.

5 c'est 2 plus 3, ou la somme des numérateurs des 2 fractions précédentes.

13 c'est 8 plus 5, ou la somme des deux dénominateurs.

Cela est, parce que la spire de 13 dérive des spires précédentes; elle est formée par la division de leurs faisceaux.

On peut énoncer ces faits d'une manière simple et rationnelle.

On peut dire que le nombre des feuilles d'une spire génératrice est la somme du nombre de feuilles des deux spires précédentes; le nombre de tours qu'elles font est aussi la somme du nombre de tours qu'elles font; conséquemment l'angle de divergence, qui est l'un de ces nombres divisé par l'autre, sera exprimé par une fraction dont le numérateur sera la somme des numérateurs des fractions qui expriment les angles de divergence des 2 spires précédentes, dont le dénominateur sera la somme des dénomina-

teurs des fractions exprimant l'angle de divergence de ces mêmes spires.

On a remarqué que les spires formées par les feuilles les plus rapprochées, à droite et à gauche, donnaient des spires en nombre différent. C'est parce que ces feuilles n'appartiennent pas au même cycle; l'une laisse donc au-dessous d'elle moins de feuilles que l'autre, et chaque feuille laissée est origine de spire; il y a donc plus de spires d'un côté que de l'autre.

On a remarqué que le plus petit nombre donne le numérateur de la fraction qui exprime l'angle de divergence, et que la somme des spirales des deux côtés donne le dénominateur de cette fraction; que par conséquent, en connaissant le nombre des spires secondaires, on peut établir le nombre des feuilles de la spire génératrice. Cela tient encore au mode de division que nous avons indiqué.

En effet, l'ordre de division des faisceaux place toujours près de la feuille n° 1 celles qui commencent les additions faites à la dernière spire et à la pénultième, pour constituer la spire nouvelle. Dans la spire de 13 (tableau pag. 82), la feuille 1 sera escortée par 6 commencement de l'augmentation de la spire de 5, et 9 commencement de la spire de 8; 6 est d'un côté parce qu'il est division du faiscéau 1; et 9 est de l'autre côté parce qu'il est division du faisceau 4.

Dans la spire de 21 la feuille 1 sera escortée par 9 commencement de l'augmentation qui produit la spire de 13, et par 14 commencement de l'augmentation qui produit la spire 21.

Dans la spire de 34 (tabl. pag. 83), la feuille 1 sera escortée des feuilles 14 et 22, etc.

Or si, dans la spire de 13, par exemple, on fait passer une spirale de 1 à 6, on laissera au-dessous de cette feuille toutes les feuilles de l'avant-dernière spire. Ces feuilles pourront faire le commencement d'autres spires parallèles à la spire qui de 1 passe à 6; elles seront au nombre de 5.

Si on fait passer une spire de 1 à 9, on laissera au-dessous de celle-ci toutes les feuilles de la dernière spire; elles pourront

faire le commencement de spires parallèles à la spire qui de 1 passe à 9. Elles seront au nombre de 8.

Maintenant, on se souviendra que le nombre des feuilles de la pénultième spire (spire de 5) est égal au nombre des cycles de la spire nouvelle (spire de 13). Il sera donc le numérateur de la fraction exprimant l'angle de divergence des feuilles de la spire de 13.

Il vient d'être établi que les spirales d'un côté sont égales au nombre des feuilles de la pénultième spire (spire de 5); celles de l'autre côté sont égales au nombre de la dernière spire (spire de 8); leur somme représentera le nombre des feuilles de la spire nouvelle (spire de 13); elle donnera donc le dénominateur de la fraction exprimant l'angle de divergence.

On voit donc que tous les faits concordent avec le fait principal que nous avons posé ; ils en sont comme les conséquences nécessaires; ces conséquences ne peuvent être amenées que par lui : ce fait lui-même est du reste conforme à l'observation directe; par conséquent il n'est pas possible de le repousser; et l'on doit admettre que les spires de 5, 8, 13, 21, 34, 55, etc., etc., sont des dérivés de la spire pentastique, ou même tristique, et celle-ci, à la rigueur, dériverait de la disposition distique. D'après cela, on conçoit comment s'est formée la série des fractions exprimant les angles de divergence dans toutes les spires de cette série, qui se pose de la manière suivante :

$$\frac{1}{2},\ \frac{1}{3},\ \frac{2}{5},\ \frac{3}{8},\ \frac{5}{13},\ \frac{8}{21},\ \frac{13}{34},\ \frac{21}{55}.$$

Outre la série des diverses spires de feuilles alternes qui dérivent de la spire quinaire, on en a observé d'autres qui ont été formulées par M. Braun par les fractions suivantes :

$$\frac{1}{3},\ \frac{1}{4},\ \frac{2}{7},\ \frac{3}{11},\ \frac{5}{18},\ \frac{8}{29},\ \frac{13}{47},\ \frac{21}{76},\ \frac{34}{123},\ \text{etc.},$$
$$\frac{1}{4},\ \frac{1}{5},\ \frac{2}{9},\ \frac{3}{14},\ \frac{5}{23},\ \frac{8}{37},\ \frac{13}{60},\ \text{etc.};$$
$$\frac{1}{5},\ \frac{1}{6},\ \frac{2}{11},\ \frac{3}{17},\ \frac{5}{28},\ \frac{8}{45},\ \frac{13}{73},\ \text{etc.};$$
$$\frac{1}{6},\ \frac{1}{7},\ \frac{2}{13},\ \frac{3}{20},\ \frac{5}{33},\ \frac{8}{53},\ \frac{13}{86}.$$

Ces séries, si elles existent régulièrement, sont, au dire de l'auteur cité, excessivement rares; elles auraient les mêmes

propriétés que la série dérivant de l'ordre pentastique; c'est-à-dire que chaque fraction a son numérateur égal à la somme des numérateurs des deux fractions précédentes, et son dénominateur égal à la somme des dénominateurs des deux fractions précédentes.

Le numérateur indique le nombre de tours ou cycles que fait la spire; le dénominateur le nombre des feuilles dont chaque spire se compose.

Les spires successives de ces diverses séries paraissent dériver les unes des autres et se former par la division régulière des faisceaux.

La 1re	augmenterait	par cycle de	3 et 4	feuilles;
— 2e	—	—	4 et 5	—
— 3e	—	—	5 et 6	—
— 4e	—	—	6 et 7	—

Ainsi, si nous prenons la 2e série, nous voyons que, la deuxième spire étant de 5 feuilles,

La 3e sera de $5 + 4 = 9$
— 4e — $5 + 4 + 5 = 14$
— 7e — $5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 4 + 5 = 60$.

On remarquera que quelquefois, comme dans la série dérivant de l'ordre pentastique, des divisions de 5 se succèdent sans interruption, parce que des divisions des premiers faisceaux viennent, par ordre d'ancienneté, se partager immédiatement après le partage de faisceaux primitifs ou de quelque autre de ses divisions.

Un fait frappera dans ces nouvelles séries, excessivement rares, d'ailleurs, c'est que le nombre des feuilles qui composent chaque cycle va au-delà de trois : il faut 4, 5, 6 et 7 feuilles pour compléter un cercle, conséquemment ces feuilles se succèdent en spire uniforme non interrompue; la deuxième n'est pas rapprochée le plus possible du point qui fait opposition à la première, et ainsi de suite; elles ont conséquemment perdu le caractère qu'elles semblent recevoir de l'ordre primitif qui est celui des feuilles opposées, caractère que la série formée par les cycles de

deux et trois feuilles a essentiellement conservé. Les nouvelles séries qu'on a citées, et qu'on a déclarées extrêmement peu fréquentes, pourraient donc n'être que des anomalies; il faudra vérifier si elles se succèdent aussi régulièrement qu'on l'a dit, et si les formules qu'on leur a données n'ont pas été exposées plutôt par amour de l'uniformité des calculs, que par la nécessité d'observations très nombreuses.

Après avoir indiqué les relations qu'affectent entre eux les appendices foliacés, nous devons dire que la position des feuilles est quelquefois dérangée par torsion de la tige, ou parce que les fibres successives ne se replacent pas exactement au-dessus de celles auxquelles elles correspondent. Ainsi la souche du *Chelidonium majus* a régulièrement la symétrie quinaire; elle a 10 faisceaux, 5 foliaires, 5 réparateurs (*Étud. anat.*, Pl. V, fig. 17): un peu plus haut (fig. 18), on voit la situation des cinq feuilles de la spire; la sixième est placée un peu à côté de la première; les coupes du bourgeon terminal (fig. 19 et 20) montrent que ni la sixième, ni la neuvième, ni la onzième, ne se correspondent d'une manière absolue, quoique les feuilles procèdent de faisceaux qui sont au nombre de 5. Ces faits prouvent qu'il est plus important de constater le nombre et la symétrie des faisceaux caulinaires, en un mot, la cause anatomique de l'ordre phyllotaxique, comme nous essayons de le faire, que de se borner à constater la position apparente des feuilles.

Mais nous devons remarquer que les faisceaux fibro-vasculaires des tiges à feuilles alternes, ne conservent pas constamment la régularité que nous avons indiquée; leur symétrie peut être dérangée d'une manière apparente ou d'une manière réelle.

Les faisceaux réparateurs, formés des fibres qui appartiennent à des feuilles successives, ne forment pas toujours un faisceau unique et indivis; les cordons réparateurs ne se séparent pas toujours immédiatement au-dessus du point d'épanouissement de la feuille qu'ils doivent remplacer, ils se séparent ou plus haut ou plus bas. De plus, les cordons qui doivent s'unir au-dessus du point d'épanouissement pour reconstituer la fibre qui s'est portée dans une feuille, au lieu de se souder de suite, restent quelquefois isolés

plus où moins longtemps. Dans ces cas, le nombre des faisceaux qui composent le cercle vasculaire paraît irrégulier.

Enfin, le nombre de faisceaux caulinaires peut réellement diminuer ou augmenter par dédoublement ou soudure insymétrique, et les feuilles peuvent ne plus garder aucuns rapports réguliers; nous avons dit qu'on nomme *éparses* celles qui sont séparées par des distances verticales et horizontales inégales.

Le *Lunaria rediviva*, dont les feuilles opposées deviennent alternes, nous offre ces diverses irrégularités; les *Sambucus*, dont les feuilles sont nettement opposées, ont des cordons réparateurs qui restent souvent isolées; l'*Helianthus tuberosus* a ses cordons réparateurs irrégulièrement formés.

Dans l'*Apium graveolens*, le nombre des faisceaux caulinaires va en augmentant, puis diminue; les feuilles reçoivent un nombre de faisceaux considérable, puis ce nombre devient moindre (*Étud. anat.*, Pl. XV, fig. 4 et 5); les feuilles ne sont pas à égale distance, elles laissent entre elles un nombre variable de faisceaux (fig. 5 et 6).

Le nombre des faisceaux varie aussi dans l'*Aristolochia clematitis* (*Étud. anat.*, Pl. XII, fig. 2, 3, 4). Il est d'abord de 13, il se réduit à 9. Cette plante a en outre une cause constante d'irrégularité : les cordons réparateurs restent isolés, ce n'est qu'à la base du pétiole qu'ils s'unissent pour former la nervure médiane; avant de s'unir ils fournissent chacun un rameau qui s'anastomose en arcade avec le faisceau latéral correspondant. De cette arcade naissent deux fibres, l'une interne, plus grosse, qui, dans le limbe, se partage d'une manière pédiaire et forme les principales nervures secondaires; l'autre externe, qui fournit de très petites ramifications au limbe, en dehors de la précédente.

Les spires des feuilles alternes, sur les tiges d'une même souche, tournent quelquefois dans des sens opposés; ex., *Apium graveolens*. Lorsque les feuilles d'un rameau tournent dans un sens semblable à celles de la tige, elles sont dites *homodromes*; lorsqu'elles tournent en sens contraire, elles sont dites *hétérodromes*.

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen des faits relatifs aux

feuilles alternes; nous allons étudier certaines dispositions qui semblent dériver d'une altération du type alternatif; nous commencerons par les feuilles dites *géminées*.

Feuilles caulinaires géminées.

Ces feuilles naissent deux à deux à la même hauteur, en cela elles diffèrent des feuilles alternes; elles sont rapprochées et non symétriquement placées aux extrémités d'un même diamètre, en cela elles diffèrent des feuilles opposées. Les feuilles géminées ainsi rapprochées forment des couples qui sont ordinairement distiques, mais non avec une régularité absolue : elles sont plus rapprochées d'un côté; souvent l'une des deux feuilles de chaque couple est plus petite que l'autre. Ces feuilles paraissent avoir une grande affinité avec les feuilles distiques.

Les deux types se succèdent, en effet, fréquemment, et semblent dériver l'un de l'autre.

Les feuilles distiques qui ont de l'affinité avec les feuilles géminées ne sont pas parfaitement régulières, elles sont un peu rapprochées dans un sens, l'un des côtés de la tige étant plus large que l'autre, comme lorsqu'elle porte les feuilles géminées elles-mêmes.

Cette disposition indique que l'ordre distique doit provenir alors d'un autre mode de distribution. L'examen des faisceaux caulinaires me semble démontrer qu'elles dérivent de l'ordre pentastique.

Que dans cet ordre, en effet, un faisceau soit soudé avec son voisin, les fibres sont alors réduites à 4; si elles s'épanouissent 2 à 2, elles seront géminées, et les couples seront distiques; mais cette disposition n'aura pas une entière régularité, parce que les faisceaux auxquels s'est adjoint celui qui s'est soudé occuperont plus de place; si la soudure va plus loin, si les fibres de chaque paire s'unissent, il ne restera que deux feuilles irrégulièrement distiques. Quand des causes amènent une soudure, elles amènent facilement les autres; d'un autre côté, les faisceaux soudés peuvent se dédoubler pour ramener des feuilles géminées : aussi une même plante présente-t-elle facilement tour à tour des feuilles distiques et géminées.

L'examen anatomique montre que les choses se passent comme nous venons de l'indiquer.

Si l'on examine la tige de l'*Hyoscyamus Scopoli* (Pl. IV, fig. 1 et 2), on voit que les feuilles sont d'abord régulièrement pentastiques, la 4e répondant entre la 1re et la 2e, la 5e entre la 2e et la 3e, la 6e revenant au-dessus de la 1re. La 7e et la 8e reviennent à leur place naturelle, au-dessus de la 2e et de la 3e; mais la 9e s'est rapprochée de la 7e, en dépassant la 4e; la 10e ne s'est pas placée au-dessus de la 5e, elle manque. Il n'y a donc plus que 4 faisceaux rapprochés deux à deux, les feuilles vont devenir géminées, et les paires seront distiques. En effet, les feuilles 1-2, 3-4, 5-6 sont géminées sur les rameaux, et les paires forment deux rangées.

Bientôt chacun des doubles faisceaux se réduit à un faisceau simple, et à l'extrémité des rameaux les feuilles sont simplement distiques.

Dans le *Physalis Alkekengi*, les feuilles de la tige commencent à être distiques. Les feuilles 1-3-5 (Pl. III, fig. 14) forment une rangée, les feuilles 2-4 forment une 2e rangée; ces deux rangées sont un peu rapprochées d'un côté, parce que le faisceau A est moins épais que B, formé par la soudure de plusieurs faisceaux.

Bientôt les feuilles se rapprochent encore plus d'un côté, se touchent à peu près; tandis que le faisceau B se dédouble et forme 2 feuilles rapprochées; alors les feuilles 6-7, 8-9, 10-11, 12-13 sont géminées, et les paires sont distiques.

Ainsi l'on voit les feuilles géminées passer tour à tour à l'ordre distique et les feuilles distiques passer à la disposition géminée, l'un et l'autre arrangement résultant d'ailleurs de la réduction des faisceaux de la symétrie pentastique. La transformation de l'ordre pentastique en ordre distique n'est d'ailleurs pas rare, même dans les végétaux dont les feuilles n'ont pas de tendance à devenir géminées: ainsi, dans le *Robinia Chamlagu*, les tiges qui sortent de la souche (Pl. II, fig. 16) ont des feuilles pentastiques; les rameaux qui naissent sur les tiges anciennes portent des feuilles distiques (fig. 13, 14, 15).

Feuilles caulinaires fasciculées.

Les feuilles fasciculées sont celles qui naissent plusieurs ensemble ; elles sortent en nombre plus ou moins considérable du même point de la tige.

Il y a des Pins qui ont des feuilles 2-3-4-5-nées, c'est-à-dire naissant 2. 3, 4, 5 ensemble.

Cette disposition est fort différente de celles que nous avons examinées, mais elle ne représente pas un mode d'évolution spécial, organiquement différent des autres.

On a remarqué que les feuilles fasciculées, ou bien ne sont que des divisions d'une même feuille partagée en lanières tout à fait distinctes, ou bien, si elles sont des feuilles complètes, elles ne naissent pas en réalité d'un même point ; elles ne sont autre chose que les feuilles diverses d'un rameau arrêté dans son développement ; elles ne paraissent en faisceau que parce que l'axe qui le porte est très raccourci ; elles naissent véritablement les unes au-dessus des autres, comme dans des cas ordinaires, seulement elles sont fort rapprochées.

On acquiert la preuve de ce fait en considérant que les feuilles fasciculées des Pins naissent dans l'aisselle d'une écaille qui n'est qu'une feuille rudimentaire, caduque ; elles occupent donc la place des bourgeons qui forment les rameaux.

Dans le *Cèdre*, on voit les faisceaux des feuilles s'allonger plus ou moins ; dans le *Mélèze*, ils s'allongent complétement de manière à former des faisceaux axillaires.

Le *Pinus Canariensis* nous présente une disposition qui ne peut plus laisser aucun doute sur la nature des feuilles fasciculées. Les feuilles de la tige et des rameaux, dans leur jeune âge, sont solitaires ; elles ont la forme ordinaire et sont persistantes ; les supérieures portent des bourgeons dans leurs aisselles, les inférieures en sont dépourvues ; l'année qui suit, ces bourgeons se développent, et dans leur accroissement borné constituent sur le bois ancien, dans l'aisselle des feuilles encore attachées à la tige, au moins en partie, des feuilles fasciculées 3 à 3, qu'on distingue

bien à leur couleur verte qui tranche avec la couleur glauque des feuilles primitives. Au-dessus de ces feuilles fasciculées, la tige ou les rameaux continuent à se développer, de sorte qu'on voit à l'extrémité de la branche, devenue ligneuse, des faisceaux de feuilles ternées, et au-dessus une jeune pousse garnie de feuilles solitaires.

Sur un individu cultivé en orangerie, les rameaux avaient poussé de bonne heure; la végétation s'était arrêtée quand l'arbre avait été mis à l'air libre; plus tard, les bourgeons de l'extrémité de la pousse s'étaient développés et avaient formé des feuilles fasciculées; puis, la saison devenant chaude, une nouvelle pousse couverte de feuilles simples s'était formée, de sorte que les rameaux présentaient cette singulière disposition : à la base, sur le bois ancien, ils avaient des feuilles fasciculées naissant dans l'aisselle de feuilles en partie détruites; au-dessus étaient les feuilles solitaires de la première pousse; au sommet de celle-ci, des feuilles fasciculées naissaient dans l'aisselle de feuilles fraîches et entières; au-dessus de celles-ci étaient de nouvelles feuilles solitaires, et dans l'aisselle des dernières des bourgeons qui devaient donner des feuilles fasciculées l'année suivante. Il semble que cette plante soit faite exprès pour faire connaître la véritable nature des feuilles en faisceaux; ce n'est plus à l'aisselle de feuilles rudimentaires qu'elles naissent, mais bien dans l'aisselle de véritables feuilles; ce n'est pas par l'effet d'un accroissement prématuré qu'elles se montrent, elles sont créées à l'époque du développement habituel des bourgeons, et elles ne paraissent que dans les aisselles où s'aperçoivent des bourgeons; pour que rien, enfin, ne manque à la démonstration, dans les individus déjà âgés, on voit des pousses portant des feuilles fasciculées naissant immédiatement dans l'aisselle de feuilles squamiformes comme dans les autres *Pins*.

Il est donc hors de doute que les feuilles qui naissent plusieurs ensemble ne constituent pas un arrangement spécial; elles ne représentent que l'assemblage des feuilles raméales.

C'est parce que les bourgeons axillaires se développent prématurément, et s'arrêtent dans leur accroissement, que les tiges et les rameaux des Conifères sont prolifères, c'est-à-dire

qu'ils s'allongent seulement par leur bourgeon terminal ; ils ne forment presque pas de branches latérales. Cela doit être, puisque les productions axillaires s'arrêtent après avoir formé un paquet de feuilles.

Quelques branches latérales se forment cependant, elles sont produites sur la tige par de gros bourgeons adventifs, parfois non axillaires, qui se créent à l'extrémité des pousses, et sont à peu près verticillés. Sur les branches, les gros bourgeons adventifs se forment aussi vers l'extrémité ; mais ils sont ordinairement subdistiques. C'est à cette disposition qu'est due la singularité qu'on remarque sur les boutures des Conifères, comme celles de l'*Araucaria*, qui ne se ramifient point comme une tige maîtresse, mais comme une branche, c'est-à-dire en ne produisant que des bourgeons distiques. On peut cependant changer cette disposition par des artifices de culture.

FEUILLES THALAMIQUES.

Les expansions foliacées qui composent les enveloppes florales sont organiquement des feuilles ; elles doivent présenter la distribution des feuilles. On devrait conséquemment observer dans les divisions composant le calice (phylles ou sépales), dans les divisions composant la corolle (pétales), les divers arrangements que nous offrent les feuilles opposées, verticillées, alternes, et parmi ces dernières, les divers types que nous avions remarqués, comme ceux des feuilles distiques, tristiques, pentastiques et de leurs dérivés, celui des feuilles géminées, etc. Mais nous ne pourrons rechercher toutes les dispositions qu'affectent les organes de la fleur. L'étude de leurs symétries constitue la partie la plus importante de la botanique, et aussi la plus étendue. Nous ne pouvons donc l'embrasser tout entière, en traitant de la phyllotaxie.

Nous nous contenterons donc d'exposer la symétrie ordinaire des fleurs des Dicotylédonés, celle qu'on peut considérer comme type ; il nous sera facile de démontrer qu'elle est essentiellement la même que la disposition qu'on rencontre le plus fréquemment dans les feuilles ; en montrant ainsi la similitude qu'il y a

dans l'arrangement des parties florales, et l'arrangement des feuilles caulinaires, nous donnerons une preuve de plus de la parfaite analogie qui existe entre les premières et les organes appendiculaires qui garnissent la tige.

Nous avons fait voir depuis longtemps (*Etud. anat.*, Pl. I, fig. 3) que l'arrangement le plus ordinaires des fleurs des Dicotylédonés, c'est l'ordre pentastique. La symétrie quinaire est considérée comme leur étant spéciale; on la trouve sur des plantes à feuilles opposées comme sur des plantes à feuilles alternes : lorsque la tige a résisté aux causes de l'alternation, et a conservé la symétrie normale oppositifoliée, celle-ci cesse de se maintenir dans la fleur. L'ordre alterne polycycle y commence.

En effet, le système calical, tout le monde le sait, se compose habituellement de 5 phylles, séparées entièrement ou soudées à divers degrés. Mais le nombre seul ne caractérise pas la spiralation pentastique : dans cette évolution foliaire les parties ne sont pas disposées sur un cercle unique; elles décrivent une spire composée de 2 tours : les 2 premières feuilles avec la moitié de la 3e occupent le 1er tour, la seconde moitié de la 3e avec la 4e et la 5e occupent le dernier tour, de sorte que lorsque les feuilles sont rapprochées, comme elles le sont dans les bourgeons, 2 feuilles sont extérieures, la 3e est demi-couverte la 4e et la 5e sont recouvertes par les premières et placées dans l'intervalle des feuilles 1-2 et 2-3, comme on le voit dans les figures citées et dans celles que nous donnons ici (Pl. III, fig. 5).

Or cet arrangement est précisément celui qu'on voit dans la plupart des calices pentasépales ou même quinquéfides; leurs divisions ne sont pas verticillées, et les expansions se touchent rarement par leurs bords, comme dans les *Asclepias*, dont la préfloraison est valvaire. Elles sont fréquemment incombantes et dans l'ordre suivant : deux divisions extérieures ont leurs bords libres; une troisième division a un bord libre, la moitié de son limbe faisant partie du 1er cercle extérieur; son autre bord est caché par la 1re division, la 2e moitié de son limbe commençant le cercle intérieur; les 2 dernières divisions, plus intérieures, ont leurs deux bords couverts par les divisions

précédentes, elles complètent les 2 cercles, et sont précisément placées entre la 1re et la 2e division, entre la 2e et la 3e. Voilà donc complétement la symétrie de la spire pentastique dicycle.

J'ai cité ailleurs, comme exemple notable de cette disposition, le calice de la rose, parce que ses bords libres et ses bords couverts ont habituellement un caractère fort remarquable ; les premiers sont garnis de pinnules, les derniers sont entiers. Ainsi dans le calice de la rose on trouve 2 divisions dont les 2 bords sont garnis d'appendices, une 3e dont un bord seulement est pinnulé, l'autre entier : la 4e et la 5e divisions, plus intérieures, ont les 2 bords entiers. Le *Convolvulus*, l'*Ipomœa*, le *Geranium*, ont un calice qui montre pareillement, de la manière la plus évidente, la spiralation pentastique dicycle. On pourrait multiplier beaucoup des exemples semblables. Nous pouvons donc regarder comme un fait acquis que cet ordre d'évolution est en quelque sorte normal dans les Dicotylédonés, que conséquemment leurs phylles ou sépales se développent comme leurs feuilles.

Les pétales ou divisions qui constituent le système corollaire suivent le même ordre, et leur nombre est égal à celui des sépales et leur situation analogue.

Il arrive assez fréquemment que les pétales forment plusieurs séries, comme dans le *Magnolia*, etc. Cela tient à ce que les faisceaux caulinaires, qui constituent le système corollaire, se divisent, ils forment alors plusieurs spires pentastiques placées au-dessus l'une de l'autre, ou l'une des spires qui dérivent de la spire quinaire. Leurs enveloppes florales suivent donc les principes de la phyllotaxie.

Un fait notable frappe cependant quand on considère les rapports des sépales et des pétales. Si les deux tuniques qu'ils forment étaient constituées par 2 spires qui se succèdent, les feuilles de l'une devraient correspondre à celles de l'autre, la 6e feuille répondant à la 1re dans les spires caulinaires, la 7e à la 2e, etc. Il n'en est pas ainsi. Ordinairement les pétales sont placés dans l'intervalle des sépales, comme les feuilles d'un verticille supérieur répondent aux intervalles d'un verticille inférieur : c'est probablement cette disposition qui a donné cours à cette

idée que les enveloppes florales représentaient deux verticilles, idée qui est en désaccord avec les faits observés. Mais la symétrie habituelle des fleurs se conçoit facilement quand on réfléchit à la nature de ces appareils organiques et à la disposition du cercle vasculaire de la tige ou du pédoncule, qui n'est qu'un rameau ou division de la tige.

La fleur est un bourgeon *terminé;* elle clôt la série des développements successifs de la tige. Elle est donc l'épanouissement final de tous les faisceaux fibro-vasculaires du rameau qui la forme. Or, nous avons vu que le cercle vasculaire, dans les tiges à feuilles pentastiques, est composé de 10 faisceaux, 5 faisceaux foliaires, 5 faisceaux réparateurs (Pl. III, fig. 5). Si tous ces faisceaux s'épanouissent presque au même point, presque en même temps, on obtiendra deux spires, l'une formée par les faisceaux foliaires, l'autre formée par les faisceaux réparateurs, qui ne peuvent plus placer les expansions qu'ils constituent au-dessus des feuilles épanouies, puisqu'elles leur succèdent tout aussitôt. Elles doivent donc répondre aux faisceaux qui les produisent directement, et conséquemment être dans les intervalles des feuilles de la spire précédente, puisque les faisceaux réparateurs sont intercalés entre les faisceaux foliaires.

La position alternative des divisions calicales et corollaires est donc une conséquence nécessaire de la composition du cercle vasculaire et de la terminaison de l'évolution des organes appendiculaires.

Il arrive cependant que les pétales viennent se placer devant les divisions calicinales, comme dans les Berbéridées, soit parce que la spire a suivi ses dispositions ordinaires, soit parce que les pétales sont alors une dépendance des faisceaux qui forment les feuilles calicinales.

Les parties du système staminaire sont supérieures, et à cause de cela paraissent plus intérieures que celles qui constituent les enveloppes florales. Les fleurs sont en général isostémones, c'est-à-dire que le nombre des organes mâles est égal à celui des divisions de l'une des enveloppes florales; dans ce cas les étamines sont le plus ordinairement opposées aux sépales. Il

est vraisemblable qu'elles tirent leur origine des mêmes faisceaux : elles en sont des divisions, elles ne paraissent pas constituer une 2e spire dont les divisions seraient placées vis-à-vis celles de la première, selon la règle habituelle, car les faisceaux réparateurs sont employés à former les parties alternes avec le calice. Les fleurs sont quelquefois diplostémones, c'est-à-dire qu'elles ont les étamines en nombre double des sépales ; alors la moitié est opposée aux sépales, l'autre moitié aux pétales. Une division des faisceaux a produit des expansions staminaires vis-à-vis les parties du système calical et vis-à-vis les parties du système corollaire.

Quelquefois les fleurs isostémones ont les étamines placées vis-à-vis les divisions de la corolle, comme dans les Primulacées. J'ai montré dans un autre travail (*Mémoire sur les Samolus*) que dans cette disposition la fleur est réellement diplostémone, mais que les étamines opposées aux divisions du calice avortent, en laissant pourtant des traces de leur existence. Ainsi, dans les *Lysimachia* à étamines libres, on voit entre les filets anthérifères des filets stériles répondant aux sépales. Ce n'est que lorsque les filaments se soudent que les staminodes disparaissent. Dans les *Samolus* on voit aussi des appendices pétaloïdes qui alternent avec les divisions de la corolle, et qu'on ne peut s'empêcher de regarder comme des étamines avortées. Cependant on peut à la rigueur concevoir que des expansions staminaires succèdent à celles qui ont formé les pétales sans qu'il y en ait qui succèdent aux sépales.

Les étamines sont quelquefois très nombreuses, quelquefois en séries spiralées, comme si elles étaient formées de spires qui se succèdent : dans l'*Aquilegia*, par exemple, il y a 5 étamines au-dessus l'une de l'autre vis-à-vis chaque sépale, 5 vis-à-vis chaque pétale. Quelquefois les étamines sont rassemblées en groupes qui occupent la place ordinaire de ces organes, comme si chaque groupe ne représentait qu'une expansion multiple.

Quelquefois les fleurs sont anisostémones, elles ont un nombre d'étamines non correspondant à celui des divisions des enveloppes florales : on admet facilement que quelques unes des expansions qui constituent des spires successives soient soumises à des causes

d'avortement ; presque toujours on trouve des traces de leur présence, rarement elles ont disparu tout entières. Nous ne pouvons ici mentionner toutes les irrégularités de la fleur, et montrer les vestiges dont la restauration reconstituerait la symétrie florale, ce serait faire l'histoire de la fleur tout entière, ce serait sortir de notre sujet.

Nous ferons seulement remarquer que certaines fleurs irrégulières font bien voir que leurs spires, comparées à celles des rameaux, sont tantôt *homodromes* et tantôt *hétérodromes*. Ainsi, on voit quelquefois 2 fleurs irrégulières, placées dans une même aisselle, dont l'une a la partie insymétrique placée dans un sens, l'autre dans le sens opposé ; leur spire tourne donc en sens inverse, l'une comme les feuilles du rameau, l'autre contrairement au sens suivi par ces feuilles.

Le système pistillaire est formé de pièces ou *carpelles* qui représentent les feuilles d'une spire comme les parties qui constituent les systèmes précédents ; ces pièces alternent dans l'ordre régulier avec les étamines, et correspondent conséquemment aux pétales ; elles sont formées par les faisceaux réparateurs contenant les éléments de plusieurs spires successives. Cependant, dans l'*Aquilegia*, le *Nigella*, etc., elles répondent aux sépales.

Les carpelles ne sont pas toujours en nombre pareil à celui des expansions qui forment les autres systèmes ; quelquefois elles se multiplient comme les divisions du système staminaire ; alors, elles sont tantôt disposées en cercle, comme si les carpelles étaient formées des divisions des faisceaux constituant une même spire, tantôt elles sont placées sur un réceptacle allongé, et disposées en spires successives à la façon des feuilles caulinaires, comme si les cordons fibro-vasculaires ne s'étaient pas seulement partagés, mais, par une continuation de développement, avaient suffi à former des spires multiples placées à la suite les unes des autres. On trouve des carpelles disposés circulairement, ou en tête plus ou moins allongée, dans les familles des Malvacées, des Renonculacées, des Magnoliées.

La disposition que nous venons de mentionner n'est pas celle qui est ordinaire au système pistillaire. Le plus souvent, les

expansions qui le forment, au lieu de se séparer, restent unies, comme elles le sont dans le rameau même dont elles sont la terminaison. Le fruit, excepté dans le cas des fleurs monstrueuses qu'on nomme prolifères, est le dernier produit du cercle vasculaire; aucune expansion ne se forme après lui; rien ne sollicite plus les parties qui le composent à se porter au-dehors; elles restent assemblées jusqu'à la déhiscence, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où elles se séparent par la dessiccation et la rupture du tissu utriculaire qui les unit.

Dans ce cas, leur symétrie peut être quinaire, comme celle des autres systèmes floraux : tel est le fruit du *Pyrus*, des *Rhododendrons*, etc. Mais ce cas n'est pas le plus commun : beaucoup de fruits sont à 2 ou 3 loges.

Ce fait s'explique bien par les observations que nous avons faites sur la position respective des feuilles quand elles sont rapprochées, comme dans le bourgeon : 2 sont extérieures; 1 à demi extérieure et à demi couverte; les 2 autres, plus intérieures, sont recouvertes par les premières.

Cette disposition tient à ce que les feuilles empruntent leurs nervures latérales aux faisceaux qui ont constitué la nervure médiane des feuilles qui les ont précédées.

Or, ce qui arrive quand les feuilles sont rapprochées doit arriver dans celles qui restent soudées; 2 ou 3 d'entre elles resteront cachées et comme ensevelies sous les autres; il sera impossible qu'elles se développent, elles avorteront. Le pistil, au lieu d'être formé de 5 parties comme les autres systèmes, n'en aura plus que 3 si la feuille demi-couverte a échappé à l'avortement, de 2 s'il n'y a que les carpelles tout à fait libres qui aient pu se développer.

Ainsi, l'anomalie qu'on observe dans le système pistillaire a sa source dans l'arrangement même des feuilles de la spire pentastique : elle est loin d'infirmer l'analogie que nous avons trouvée entre la distribution des parties florales et celle des feuilles des Dicotylédonés, elle la confirme. C'est la conclusion à laquelle nous voulions arriver.

La suite à un prochain cahier.

—

SIXIÈME CENTURIE
DE
PLANTES CELLULAIRES EXOTIQUES NOUVELLES;

Par C. MONTAGNE, D. M.

DÉCADES I ET II.

Près de trois ans se sont écoulés depuis que j'ai publié dans ce recueil les Mousses et les Hépatiques de la Flore du Chili, qui composaient pour la majeure partie ma cinquième Centurie. D'autres travaux, qui n'admettaient aucun délai, ont reculé jusqu'à ce jour la publication de la sixième, dont les matériaux sont depuis longtemps réunis. Les deux premières Décades que je soumets ici au jugement des cryptogamistes se composent en entier des espèces nouvelles recueillies à Taïti par M. Jules Lépine, pharmacien de la Marine, qui y a fait un séjour de plusieurs années. L'intérêt qui s'attache en ce moment à la géographie botanique doit s'étendre aux végétaux cellulaires, dont la distribution sur le globe offre aussi des limites qui, pour être moins tranchées que celles des plantes vasculaires, n'en sont pas moins réelles. C'est cette considération qui m'a déterminé à tenir compte dans mon travail de toutes les espèces rapportées des îles de Taïti. Comme ces plantes m'ont été communiquées avec des numéros différents pour chacune des séries suivantes, *Mousses*, *Hépatiques*, *Lichens* et *Parasites*, et que les mêmes numéros se retrouvent dans la collection qui a dû être déposée au Jardin des Plantes de Paris, j'ai jugé convenable d'ajouter, après chaque espèce énumérée, le nom abrégé de la série, dans laquelle le collecteur l'a comprise.

Quatre autres Décades sont toutes prêtes, et suivront bientôt les deux premières.

Cryptogamae cellulares.

MUSCI.

° *Rhizogonium spiniforme* (Lin. Schimp. *in litt.* — *Hypnum spiniforme* Brid. *Bryol. univ.*, II, p. 557. — Hab. in montibus ad altitud. 7 ad 800 m. supra mare. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n° 18.

° *Hypnum Reinwardti* Hornsch. *Nov. Act. Acad. nat. Curios.*, tom. XIV, P. II, p. 722, t. 41, fig. a. — Hab. in montibus ad 700 m. altitud. cum sequenti mixtum et utrumque fertile lectum. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n°s 3 et 15.

° *Hypnum aciculare* Brid. l. c., p. 505. — Schwægr. *Suppl.*, t. 92. — Hab. in montibus. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n°s 3, 8 et 12.

° *Hypnum Chamissonis* Hornsch *Hor. Phys. Berol.*, p. 66, t. 13, f. 1-5. — Brid. l. c., p. 619. — Hab. in montibus ad altitud. 600 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n. 17.

° *Hypnum Montagnei* Belang. Schimp. *in litt.* — Montag. *Cuba*, *Crypt.*, édit. franç., p. 530, t. 20, f. 1. — Hab. in montibus ad radices arborum. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n° 19.

Obs. Cette espèce, dont, à l'exception d'une seule en mauvais état, toutes les capsules sont tombées, parait ne se distinguer du type que comme une simple variété à feuilles un peu plus espacées et plus grandes.

1. *Neckera* (Distichia) *Lepiniana* Montag. mss. : caule longissimo decumbente bipinnatim ramoso, ramis remotis, divaricatis, foliis distichis oblongis, apice truncatis transversim undulato-plicatis, nervo basilari instructis, capsula cylindracea inferne attenuata perichaetio immersa, foliis perichaetialibus intimis oblongo-acuminatis, operculo conico oblique rostrato. —

SYN. *Neckera undulata* Montag. *Voy. Pôle Sud, Crypt.*, p. 318, p. parte. — Specimina taitensia sterilia. — HAB. Ad basin truncorum hanc speciem, diu neglectam at maxime insignem, prostratam decumbentemque legit cl. Julius Lépine nomine cujus, ut par erat, inscriptam voluimus.

DESC. Caulis decumbens, sesquipedalis, bipinnatus. Rami inferiores iterum pinnati, superiores vero ut plurimum simplices, laxi, patentes aut divaricati, explanati. Folia imbricato-disticha seu bifariam divergentia, viridi-lutea, demum fuscescentia, quam in Neckera undulata secundum caulem et ramos remotiora magisque obliqua, basi semiamplexantia, inde divergentia et cum iisdem angulum 40° ad 45° efformantia, cæterum oblonga, ad apicem, ubi augm. maxim. subtilissime denticulata se præbent oculis, truncata, plicis quaternis transversis lunatis parallelis notata, marginibus integerrimis elevatis canaliculata, nervo basilari debili tertiam folii longitudinis partem metiente instructa, lineari-areolata, areolis inferioribus fusiformi-elongatis, mediis supremisque brevioribus oblique seriatis. Perichætialia undique dense imbricata acuminata, exteriora breviora, ovata, acumine reflexo, intima oblonga erecta, capsulam occultantia, omnia enervia. Fructus in caule ramisque laterales, subsecundi. Pedunculus e vaginula subcylindrica millimetro longior pistillis abortivis foliis perichætialibus et apicem versus paraphysibus brevibus articulatis haud copiosis onusta emergens, brevissimus, semimillimetrum vix metiens, pro ratione crassus, in capsulam sensim abiens. Capsula erecta, ovato-cylindracea, vaginula vix longior, fusca, sub ore tantillum constricta, foliis perichætii immersa absconditaque. Operculum e basi conica oblique rostratum capsulam longitudine fere adæquans. Peristomium duplex; exterius e dentibus constans sedecim lineari-lanceolatis erectis aut inflexis, fuscidulis, pulchre trabeculatis, linea media longitrorsum exaratis; interius e ciliis totidem compositum brevioribus, linearibus, articulatis, superne nodulosis inferne perforatis, albis, e membrana annulari ortis. Calyptra longissima conica, latere fissa, basin versus pilis erectis articulatis onusta. Organa mascula haud inventa, unde forsan species dioica.

OBS. Une foule de caractères peuvent faire prendre le change, et porter à considérer cette magnifique mousse comme une forme un peu allongée du *Neckera undulata* Hedw. Ce sont en effet les mêmes feuilles, plus un rudiment de nervure, il est vrai, mais tronquées de même au sommet, mais élégamment ondulées comme dans la plante de Dillen et de Swartz. Il est probable que, vue sans fruit, elle aura souvent été confondue avec cette dernière. C'est ce qui m'est arrivé à moi-même dans la détermina-

tion des exemplaires stériles énumérés dans ma Cryptogamie du *Voyage au Pôle Sud*, et qui avaient été rapportés par M. Jacquinot de cette même île de Taïti où M. Lépine a eu la bonne fortune de trouver la même plante chargée de capsules. Des échantillons de la même localité m'ont aussi été adressés par sir W. Hooker, avec le nom de *Neckera undulata*; mais elle diffère indubitablement de cette espèce par son plus grand développement, par ses rameaux et ses feuilles plus espacées, par un rudiment de nervure, et surtout par l'absence complète de ces feuilles périchétiales en alène, qui entourent et dépassent de beaucoup la capsule. Les poils qui garnissent la base de la coiffe ne sauraient en faire un *Pilotrichum*, puisque celle-ci est fendue de côté jusqu'au milieu, comme dans les vrais *Distichia*, et que d'ailleurs des poils semblables ont été trouvés par Bridel sur la coiffe du *Distichia crispa*. On la distinguera en outre du *N. scrobiculata* N. ab E. (*Nov. Act. Acad. nat. Curios.*, t. XIX, p. I, p. 478) par la brièveté de son pédoncule.

2. ? *Neckera cylindracea* Montag. mss. : rhizomate... caulibus erectis dendroideis bipinnatis, ramis compressis alternis *heteromorphis*, aliis ex toto foliosis, aliis vero inferne nudiusculis, foliis subdistiche imbricatis cymbiformibus ovato-oblongis acuminatis integerrimis subenerviis, capsula cylindracea pachyderma perichætio immersa, peristomio interiore obsoleto. — HAB...? — Absque numero.

Desc. Surculus repens? Caules erecti, dendroidei 7 ad 9 centim. alti, inferne subfasciculatim-superne bipinnatim ramosi. Rami complanati, alterni, superiores sensim minores, alii foliis ad basin usque vestiti, alii inferne subnudi nempe foliolis squamiformibus laxe instructi et superne tantum foliosi. Folia subbifariam imbricata, lateralia patentia s. utrinque dejecta, media oblique erecta, omnia cymbiformia, integerrima, lineari-areolata, subenervia, rudimento nervi simplicis aut furcati instructa, fusco-rufescentia. Fructus subseriati, laterales, subhomomalli. Folia perichætialia stricta, exteriora ovata, brevia interiora lanceolata, longissima longeque acuminata, capsulam quam amplectuntur et occultant, longiora et subenervia. Pedunculus millimetro brevior, e vaginula oblonga emergens. Capsula erecta, cylindracea, gracilis, pro ratione longissima, tria millimetra (?) metiens, pachyderma, æqualis, sub ore non constricta, fusca. Peristomium exterius e dentibus sedecim solidis conniventibus crassis trabeculatis, quartam millimetri partem longitudine æquantibus constans, interius obsoletum. Operculum calyptraque desiderantur : unde genus dubium, at species certa ab omnibus a me cognitis longitudine gracilitateque capsulæ distincta.

Obs. Cette espèce a un peu le port du *Neckera flavescens* Hook, mais elle en diffère par ses capsules cachées dans le périchèse. Elle se rapproche encore davantage du *N. Moritzii* Hamp., dont on la distinguera facilement par plusieurs caractères, parmi lesquels les plus saillants sont ses deux sortes de rameaux et sa capsule longuement cylindrique.

* *Spiridens Reinwardti* N. ab E. *Nov. Act. Acad. nat. Curios.*, tom. XI, P. 1, p. 143. t. 17, fig. *g-h*. — Brid. l. c., p. 279. — Hook. *Bot. Misc.*, tom. I, p. 1, t. 1 ; icon splendida. — Hab. in montibus Moorea ad altitud. 400 m. supra mare. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 6. — Specimina quidem typo tantillum graciliora, cæterum vix specifice diversa.

Obs. Dans mes échantillons très bien fructifiés, et peu différents d'ailleurs de celui que je tiens de la générosité du vénérable Reinwardt lui-même, le péristome extérieur, au lieu d'être étalé et roulé en spirale, est au contraire dressé, connivent et recourbé en dedans au sommet. Les cils du péristome intérieur sont lacuneux, comme les représente au reste la belle figure citée de M. Hooker (1).

* *Leskia pungens* Swartz, *Fl. Ind. Occid.*, III, p. 1806. — Brid. l. c., p. 291. — Montag. *Crypt. Brasil.* in *Ann. Sc. nat.*, 2ᵉ *sér. Bot.*, tom. XIII, p. 54, et *Cuba*, *Crypt.*, édit. franç., p. 254. Hab. ad cortices arborum in montibus ad altitud. 2,400 m. cum *Sendtnera diclados* commixta, — Coll. Mus. Par. *Musci*, nᵒˢ 15 et 16.

* *Cryphæa helictophylla* Montag. *Voy. Pôle Sud*, *Crypt.*, p. 322.

(1) Ces observations étaient rédigées lorsque, peu de jours avant de remettre mon manuscrit, je lus dans les *Annals and Magaz. of nat. hist.* que M. Greville venait d'ajouter une seconde espèce à ce beau genre, et qu'elle était, comme nos exemplaires, originaire de Taïti. Selon le célèbre cryptogamiste écossais, cette espèce, qu'il nomme *Spiridens Balfouriana*, se distinguerait du type par des feuilles étroitement marginées, bordées de dents éloignées, au lieu d'être largement marginees et a dents aiguës et rapprochées, et par des capsules ovoïdes-cylindracées, non ovoïdes-oblongues. Une nouvelle comparaison de mes échantillons avec celui de M. Reinwardt me donna la conviction que ma Mousse n'en différait pas spécifiquement, du moins d'après les caractères mentionnés.

— HAB. ad cortices arborum in montibus ad altitud. 600 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 1.

• *Macromitrium subtile* Schwægr. *Suppl.*, II, P. II, p. 140, t. 192. — *M. incurvifolium* Montag. l. c., p. 293, non Schwægr. — HAB. in corticibus nec non in Lichenibus frequens — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 13.

• *Syrrhopodon rigescens* Schwægr. l. c., p. 102 (descriptio bona), t. 181, icon pessima. An huc *Leucophanes fragile* Brid. *Bryol. univ.*, tom. I, p. 765?. — K. Müller, *Syn Musc.*, p. 83? ex descriptione. — HAB. in montibus ad altitud. 800 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 4.

• *Syrrhopodon fasciculatus* Hook. et Grev. *Monogr. Edinb. Journ. of Sc*, p. 8, t. 1. — Schwægr. *Suppl.*, III, t. 299 *a*. — HAB...? nº...?

• *Calymperes Afzelii* Swartz in Spreng. et Schrad. *Jahrb. der Gew. Heft.* I, t. 1, f. 11 et 15. — HAB. in corticibus. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 10.

HEPATICÆ.

• *Plagiochila frondescens* (N. ab E.) Lindbg. *Spec. Hep.*, II, III, p. 52, t. 9. — *Syn. Hep.*, p. 31. — HAB. in corticibus. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, nºˢ 26 et 27. ♂.

• *Plagiochila ramosissima* Hook. Lindbg. l. c., p. 87, t. 16. — *Syn. Hep.*, p. 58. — HAB. in Lichenibus parasitans.

• *Jungermannia hirtella* Web. *Prodr*, p. 50. — *J. fimbriata* Rich. *in* Hook. *Musc. exot.*, t. 79. — *Syn. Hep.*, p. 130. — HAB. ad cortices in montibus ad altitud. 400 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 5. Sterilis.

• *Lepidozia trichodes* N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 203. — Lindbg. et Gottsche, *Spec. Hep.*, p. 19, t. III, f. 1. — HAB. in montibus Taiarabu ad altitud. 800 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, nº 9. ♂.

* *Mastigobryum Novæ-Hollandiæ* N. ab E. *Syn. Hep*, p. 221. — HAB. cum *Syrrhopodonte rigescenti*, n° 4 mixta.

* *Trichocolea Tomentella* N. ab E. *Hep. Eur.*, III, p. 105. — *Syn. Hep.*, p. 237. — HAB. in montibus ad altitud. 4 ad 600 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n° 14. Sterilis.

* *Sendtnera diclados* (Brid.) Endlich. *Gener.* — Var. a *Scorpioides* N. ab E. *Syn. Hep*, p. 241. — HAB. in montibus Taiarabu supra 600 m. — Coll. Mus. Par. *Musci*, n° 7.

* *Sendtnera ochroleuca* (Spreng.) N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 240. — HAB. in *Sticta carpoloma*.

* *Sendtnera fissa* N. ab E. l. c., p. 243. — HAB. in *Sticta sinuosa* Pers.

* *Radula reflexa* Nees et Montag. *in Ann. Sc. nat. Bot.* Avril 1843, p. 255; et *Voy. de la Bonite, Bot.*, I, p. 235, t. 147, f. 2. — *Syn. Hep*, p. 253. — HAB. in *Neckera Lepiniana* parasitantem inveni.

* *Radula formosa* (Meissn.) N. ab E *Hep. Jav.*, p. 55; et *Syn. Hep.*, p. 258. — HAB. inter muscos.

* *Radula retroflexa* Tayl. *Nov. Hep. in Lond. Journ. of Bot.*, 1846, p. 378. — *Syn. Hep.*, p. 730. — HAB. in *Sticta damæcorni* parasitans.

* *Phragmicoma versicolor* Lehm. et Lindbg. *Syn. Hep.*, p. 297. — *Jungermannia auriculata* Wils. *in Musc. Americ. Drumm.*, n° 170, ex specimine auctoris. Perianthium adultum 10-12 plicatum, amphigastria parva. — HAB. in cortice. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 29. — Item in *Collemate Boryano* et *Calympere Afzelii* parasitans.

* *Phragmicoma Haskarliana?* Gottsche *in Syn. Hep*, p. 299. — HAB in *Sticta carpoloma*.

Amphigastria imbricata, cuneata, late emarginata, fere obcor-

data, retusa, margine reflexa, folium dimidium æquantia, illis *P Cumingianæ* Montag. simillima. Species utramque forsan conjungens aut nova, sed specimen prioris nullum adhuc vidi; unde non nisi dubius atque hæsitans ad eamdem retuli. A *P. Cumingiana* differt autem planta taïtensis lobulo foliorum aliter conformato et foliis ipsis in sicco apice non declinato convolutis.

* *Lejeunia granulata* N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 311. — HAB. In *Stereocaulo ramuloso* parasitat

3. *Lejeunia pentadactyla* Montag. mss. : caule debili repente ramoso, foliis semiverticalibus deorsum approximatis, sursum laxis, obovatis, patentibus, apice palmato-fissis, laciniis ternis quinisve acutis divaricatis, lobulo magno oblongo inflato, amphigastriis transversalibus utrinque subulatis, perianthio... — HAB in foliis *Crossostylis bifloræ* in consortio *L. ellipticæ* Lehm. et Lindbg et *Strigulæ Microthyrii* Montag. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, n° 10.

DESC. Species ferme microscopica. Caulis capillaris, repens, ramosus, flexuoso-geniculatus, centimetr. longus. Rami alterni, patentes, etiam flexuosi. Folia semiverticalia, basi approximata, caulis apicem versus laxiora, obovata, apice in lacinias ternas quinasve palmatim divisa, subtus in lobulum magnum horizontalem oblongum extrorsum acuminatum complicata. Laciniæ triangulares, dentiformes, divaricatæ, supremis minoribus. Amphigastria illis *L. ellipticæ* haud absimilia, at magis adhuc patentia, fere transversim posita et e basi radicellas promentia. Retis areolæ amplæ, non mamillatæ. Color viridis decoloransque. Perianthium haud visum.

OBS. Cette espèce doit différer du *L. tridactyla*, dont nous ne connaissons que la diagnose, et par la conformation des aréoles de son réseau, et par les découpures plus nombreuses et plus écartées du sommet des feuilles. M. Gottsche dit bien que les amphigastres de sa plante sont bifides; mais il ne mentionne pas la direction des divisions. A part la partition des feuilles, qui est elle-même différente, notre plante n'a pas la moindre ressemblance avec le *L. palmifolia* N. ab E., dont nous devons un exemplaire a l'amitié de l'auteur.

* *Lejeunia trapezia* N. ab E. *Hep. Jav.*, p. 41; et *Syn. Hep.*,

p. 357. — HAB. in *Neckera cylindracea*, *L. cucullatæ* var. *exilis* consors.

* *Lejeunia teretiuscula* Lindbg. *Syn. Hep.*, p. 364. — HAB. In foliis Filicum parasitat.

4. *Lejeunia uvifera* Montag. mss. : caule repente basi subpinnatim vageque ramoso, ramis primariis longissimis subsimplicibus, foliis ovato-subrotundis obtusis convexis raro deflexiusculis basi decurrente complicatis, lobulo brevi subgloboso, amphigastriis contiguis subrotundis folio duplo minoribus ad tertiam partem bifidis, laciniis acutis (angulo 90°) discretis ; fructu in ramulis brevissimis terminali ; perianthio clavato parvo deorsum lævi apice quinqueplicato mucronato ; ramulis masculis monoicis lateralibus brevissimis, perigoniis 4 ad 8 disticho-imbricatis. — HAB. In Muscis parasitantem detexi.

OBS. Cette Hépatique a des rapports avec les *LL. contigua* N. ab E. et *serpyllifolia* Lib. Elle a en effet quelque chose du port de la première ; mais ses feuilles sont moins étroitement imbriquées, et le sinus formé par le lobule moins rentrant. Ses amphigastres sont de moitié moins grands et égalent ceux de notre *L. Ducis*, que nous croyons très distincte aussi. La couleur est d'ailleurs différente, pâle dans notre espèce, brunâtre dans celle de M. Nees. Comparée à la seconde, elle s'en distingue aisément par sa ramification, qui rappelle davantage celle de l'*Omphalanthus filiformis*, par ses lobules et ses amphigastres, et surtout par la forme et la petitesse de ses périanthes, lesquels sont en massue courte, droits ou un peu cambrés, lisses et cylindracés dans le bas, un peu dilatés au sommet, où l'on remarque quatre ou cinq plis peu prononcés, et enfin surmontés d'un mucro assez apparent. Les feuilles involucrales atteignent à peine le milieu de ces périanthes, et ont leurs lobes inégaux et obtus. L'amphigastre involucral ne diffère pas des autres. Ses fruits, qui terminent de courts rameaux latéraux, et ses chatons de fleurs mâles, disposés aussi latéralement et sur les mêmes tiges, établissent entre le *L. uvifera* et les deux espèces nommées des différences qui ne peuvent permettre de les confondre.

PL. 6, fig. 1 *a*. *Lejeunia uvifera* vu de grandeur naturelle. — 1 *b*, portion de tige garnie de feuilles, vue en dessous, pour montrer les amphigastres *c* et le chaton de fleurs mâles *d*, à un grossissement d'environ douze fois le diamètre.

— 1 e. périanthe accompagné de ses feuilles involucrales ff et de son amphigastre q, vus au même grossissement. — 1 h. feuille involucrale isolée, grossie vingt-cinq fois — 1 i. amphigastre isolé et grossi. — 1 l. périanthe nu, grossi environ seize fois.

* *Lejeunia cucullata* et var. *exilis* N. ab E. *Hep. Jav.*, p. 57. — *Syn. Hep.*, p. 390. — HAB. Typus in *Dictyonemate irpicino* Montag. et varietas in *Sticta damæcorni*.

* *Lejeunia vitrea* N. ab E. *Hep. Jav.*, p. 56. — *Syn. Hep.*, p. 402. — HAB. In *Calympere Afzelii* parasitat.

* *Lejeunia elliptica* L. et L. *Pug.* V, p. 13. — *Syn. Hep.*, p. 403. — HAB. in foliis *Cirrhipetali*... parasitans. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, n° 4.

5. ***Lejeunia superba*** Montag. mss. : sphagnoides, caule crasso repente alternatim subfasciculatimve ramoso, foliis subimbricatis subverticalibus patenti-erectis semiovatis, inferioribus minoribus sensim apicem versus majoribus, lobulo in cylindrum convoluto-tubuloso extrorsum in spathulam exsertam complanato, lobo dorsali vero plano semi-orbiculato dentato (!), amphigastriis (haud duplicatis) ovatis, prope ad basin bifidis, laciniis subapproximatis lanceolatis acutis erectis vel parum divergentibus, ramulis masculis perianthioque parvo oblongo sub ore mutico quinquangulo constricto lateralibus, foliis involucralibus parvulis obovatis lobulo destitutis. — HAB. In *Neckera cylindracea* Montag. parasitantem hanc speciem pulchram rarissimamque inveni.

OBS. Cette espèce n'a d'analogue, pour la forme et la structure des feuilles, que le *L. corynephora*, publié par M. Nees d'Esenbeck, et dont nous avons aussi trouvé quelques individus sur une feuille coriace de Java, faisant partie de la collection de Zollinger. Cette ressemblance, quoique fort éloignée, me dispensera d'en donner une longue description, qui deviendrait d'ailleurs superflue après la diagnose assez longue et comparative que je viens d'en tracer. Qu'il me suffise donc d'indiquer les principales différences au moyen desquelles il sera facile de distinguer l'une de l'autre ces deux espèces, dont la forme est si singulière. Le *L. superba* est deux fois plus grand dans toutes ses parties que le *L. coryne-*

phora. Dans celui-ci, le lobule dorsal des feuilles, beaucoup plus grand, égale en longueur la petite massue formée par le repli inférieur, et il en est séparé au sommet par une échancrure, disposition qui donne à ces feuilles la forme de l'extrémité de la lame de certains rasoirs. Dans le *L. superba*, au contraire, outre que le lobule enroulé est soudé en tube dans toute sa longueur, celle-ci dépasse de beaucoup le limbe de la feuille, et la portion proéminente est spatulée, plus épaisse et comme crénelée, sous le microscope, par la saillie des cellules marginales. Le bord du limbe porte trois ou quatre dents très prononcées dans l'espèce taïtienne; il est très entier dans l'espèce javanaise. Enfin les amphigastres ne sont pas *redoublés* dans notre plante, et, au lieu d'une seule rangée de cellules, chaque lanière, conséquemment beaucoup plus large, est composée de trois rangs de cellules.

Pl. 6, fig. 2 *a*, *Lejeunia superba*, vu entier et de grandeur naturelle. — 2 *b*, sommet d'un rameau vu en dessous, grossi huit fois, et laissant voir en *c* un chaton de fleurs mâles, et en *d* un amphigastre. — 2 *e*, portion d'un rameau où l'on voit en *f* un périanthe, et en *g* un amphigastre. (Je dois avertir que je n'ai pu rencontrer que ce seul périanthe, et que, quoique dessiné à la chambre claire, sa forme un peu hétéroclite pourrait bien n'être pas absolument la normale.) Cette figure est grossie seize fois. — 2 *h*, un amphigastre en place, grossi vingt-cinq fois, et fixé sur un tronçon de tige.

* *Frullania apiculata* N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 452. — Hab. in *Sticta carpoloma*.

* *Frullania cordistipula* N. ab E. l. c., p. 454. — Hab. cum priori.

* *Steetzia cladorrhizans?* (Tayl.) *Syn. Hep.*, p. 476, sub *Blyttia*. Fructus deest. — Hab. ad lignum corruptum in montibus Taiarabu supra 800 m. — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n° 6.

* *Steetzia Lyellii? Syn. Hep.*, p. 475. sub *Blyttia* et p. 785. — Hab. sterilis lecta ad terram secus rivulos in montibus supra 2-400 m. — An species *Symphyogynæ?* — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n° 5.

* *Metzgeria furcata* (Raddi) Nees ab Esenb. *Hep. Eur.*, III, p. 485. — *Syn. Hep.*, p. 502. — Hab. in *Sticta carpoloma*.

* *Plagiochasma australe* (Tayl.) N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 515. —

HAB. ad rupes humidas in montibus. — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n° 3.

* *Marchantia chenopoda* Lin. — *Syn. Hep.*, p. 535. — HAB. cum priori. — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n. 1 ♀, n° 2 ♂.

* *Dumortiera hirsuta* Reinw. Bl. et N. ab E., *Hep. Jav*, p. 4. — *Syn. Hep.*, p. 453. — HAB. in montibus Moorea et Taiarabu secus rivulos et sub præcipiti aquarum lapsu ad altitud. 4-600 m. supra mare. — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n° 7.

* *Dendroceros crispus* (Swartz) N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 581. — HAB. in *Stereocaulo ramuloso*.

* *Anthoceros lævis* Lin. N. ab E. *Syn. Hep.*, p. 586. — HAB. secus rivulos in montibus ad altitud. 4-5 m. — Coll. Mus. Par. *Hepat.*, n° 4.

FUNGI.

* *Agaricus* (Lepiota) *cæpæ stipes* Sowerby) Fries, *Epicr.*, p. 17. — Var. *citricolor* Berk. in *Notice of some Brazil. Fung.*, p. 1. — HAB. in terra humida convallium.

OBS. Nous n'avons vu que le croquis fait sur les lieux et la courte description qui l'accompagne. Le chapeau conique, campanulé, d'un jaune citron, est marqué de lignes plus foncées et d'aspérités d'un jaune orangé. La base du stipe et l'anneau ont cette dernière nuance. Les feuillets sont d'un jaune pâle, ainsi que la partie supérieure du stipe. Si l'on ne consulte que la forme de toutes ses parties, ce Champignon ne mérite pas d'être distingué de l'espèce a laquelle j'ai cru devoir le rapporter.

6. *Agaricus* (Lepiota) *australis* Montag. mss. : totus candidus, pileo hemisphærico-campanulato carnoso stipiteque lævi basi bulboso elato cavo annulato, annulo patulo, lamellis angustis utrinque attenuatis. — HAB. in convallibus ad terram humidam.

DESC. Stirps 2 decim. longus, basi incrassato-bulbosus, diametro 3 centim. adæquans, cæterum 15 millim. crassus, cavus, annulo patulo instructus, superne vix tenuatus et ita pileum (ex icone, penetrans ut hu-

jusce caro extenuata apicem stipitis utrinque contegere videatur. Pileus hemisphæricus semiovoideusve, carnosus, crassus, vertice ubi cum stipite conjungitur, tenuis. Lamellæ (an æquales) semimillim. latæ utroque fine attenuatæ. Totus fungus candidus.

7. *Heliomyces? brevipes* Montag. mss. : pileo explanato latissimo superne floccoso-rugoso cum stipite brevi cylindrico lamellisque tenuissimis angustissimis confertis integris albis. — **Hab.** in ligno emortuo parasitans.

Obs. Il manque trop de renseignements sur ce Champignon pour qu'il soit possible d'affirmer avec quelque degré de certitude le genre dans lequel il doit être rangé. Il a bien le port des *Heliomyces*; mais il n'a été tenu note ni de sa consistance ni d'une foule d'autres caractères qui seraient indispensables à une bonne détermination. Le chapeau, très mince et tout plat, a un diamètre de 6 centimètres. Le stipe, épais de 3 millimètres, a une longueur seulement de 2 centimètres; il s'évase un peu en disque à la base pour se fixer au support.

Dictyonema Ag. *reform.*

Pileus initio byssinus, dein coriaceo-membranaceus, effuso-reflexus, supra villoso-sericeus, concentrice zonatus, subtus tandem strato hymenino sporigero obtectus, et filamentis duplici origine et natura simul contextis conflatus : 1° filamenta tenuissima, hyalina articulata, in pagina superiori laxe divaricato-ramosissima, sensim vero in dichotomiis confertioribus divisa prout ad inferiorem spectant paginam ibique in vesiculas minutas (forsan sporas maturitate elabentes) pseudo-hymenium constituentes abeuntia ; 2° filamenta simplicia, aut parce ramosa, validiora, *scytonematoidea* cum prioribus semper contexta. Morphosis sporarum nobis prorsus ignota, modo globuli sphærici rufiduli, qui ex hymenio madido secedunt pro organis reproductionis hujusce generis haberi possint.

Syn. *Dictyonema* Ag. *Syst. Alg.*, p. 85. — *Dichonemia* N. ab E., *Fungi Javan.*, *in Nov. Act. Acad. nat. Curios.*, tom. XIII, P. 1, p. 11, t. 2, f. 2. — *Dichonema* Montag. *in* Belang. *Voy.*

Ind. Or. par le nord de l'Eur.. Crypt., p. 155, t. 14, fig. 1 *A-E*. — *Coræ* species Lév.

Obs. Ce genre est voisin du *Cora*; mais je ne pense pas qu'on puisse les réunir. Celui-ci, en effet, diffère essentiellement par sa face supérieure ou stérile, qui est membraneuse comme l'inférieure, jamais byssoïde, ni encore moins composée de deux sortes de filaments, et surtout par ses fructifications concentriques, comme dans le *Cyclomyces*, et bivalves ou bimarginées par le thalle, comme celles du *Parmelia*. Dans ce même genre, en outre, la fructification ou l'hyménium, car je n'ai pu voir les spores, tapisse les deux valves soulevées qui résultent de la fente concentrique du chapeau. Nous conservons le nom d'Agardh comme plus ancien, bien qu'il soit moins convenable que l'autre.

* *Dictyonema sericeum* Berk. Pileo semi-orbiculato tota basi ramis affixo supra radiatim villoso-sericeo sulcis concentricis arato subtus membranaceo-hymenino ochraceo, margine fimbriato-fibrilloso. — *Thelephora? sericea* Swartz, *Fl. Ind Occ.*, tom. III, p. 1928. — *Dichonema sericeum* Montag. l. c. — *Dictyonema sericeum* Berk. *Not. of Brazil. Fung. seorsim*, p. 10, n° 30. — Hab. in ramis dejectis lectum.

8. *Dictyonema irpicinum* Montag. mss : pileis flabelliformibus coriaceo-membranaceis planis in orbem amplum confluentibus supra ope filamentorum utriusque ordinis simul contextorum cristato-irpicinis, ad ambitum haud fimbriatis subtusque ochraceo-pallidis lævigatis — Hab. ad truncos effusum in montibus altitud. 3-600 m. — Indigenis *Mace* audit. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 3.

Desc. Pilei flabellati, coriaceo-membranacei, lenti, tenues, complanati, in plagulas orbiculatas 12 ad 15 centim. latas margine ambituque toto confluentes. Pagina sterilis seu superior, extremo ambitu excepto, qui nudus est et pallidus, excrescentiis cæspitosis ramosisque cristas erectas aut dentes irpicinos æmulantibus cooperta. Pagina prona hymenio ochroleuco aut pallido lævi contiguo obducta, concentrice obsoleteque sulcata.

Obs. J'ai vu le *Dictyonema membranaceum* d'Agardh, et, bien que celui-ci en soit voisin, trop de différences, en outre de la grandeur, séparent ces deux espèces l'une de l'autre pour que je songe un instant à

les réunir. Si j'avais pu rencontrer des états intermédiaires, j'aurais eu, je l'avoue, plus de penchant à regarder les échantillons que j'ai sous les yeux comme l'âge adulte de la précédente. Au reste, j'ai exprimé ailleurs (Belang, *l. c.*) l'opinion que toutes ces espèces pouvaient bien n'être que des âges divers d'une seule et même plante autonome, dont le *Dichonemia æruginosum* n'offrirait que les rudiments.

9. *Næmatelia cinnabarina* Montag. mss. : substipitata pulvinata ramosissima, ramis complanatis rugosis margine incrassato undulato-crispis. — Hab. in cortice arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 44.

Desc. Fungus centimetrum altus, cinnabarinus, e basi substipitata plana ramosissimus. Rami complanati, rugosi, crassi, millimetrum lati, apice dilatati margineque incrassato undulato-crispi, sicci contracti. Structura : flocci continui, contorti, ramosi, ramis incurvis, conidiis raris immixti et gelatina immersi. Sporæ periphericæ, e floccis ortæ, ovoideo-clavatæ, luteæ, nucleo granuloso farctæ, tandem congestæ, diametro centimillimetrum æquantes.

Obs. Le petit nombre des espèces connues de ce genre rend facile la distinction spécifique de cette Tremellinée, qui a aussi le port, mais non la fructification d'un *Guepinia*. En effet, l'hymenium n'est pas seulement infère, mais il revêt tout le Champignon. Si l'on ne scrutait pas la structure de cette espèce, on pourrait peut-être la confondre avec le *Guepinia palmiceps* Berk., et surtout avec mon *G. aurea*, 4ᵉ Centur., n° 88.

10. *Dictyophora bicampanulata* Montag. mss. : capitulo libero late campanulato latice fulvo (!) variegato obtecto impervio, indusio laxo retiformi infra apicem stipitis lævigati cavi annulati (?) inserto campanulato. — Hab. In terra humida vallis umbrosæ insulæ Taïti detexit delineavitque cl. J. Lépine.

Desc. Volva subsphærica, parva, diametro 3 centim. adæquans, vertice in lobos subsenos irregulares rumpens, tum crateriformis, radices aliquot in terra promens. Stipes candidus, haud cribroso cellulosus, imo vero lævis, nullis scilicet poris superficie externa perforatus, cylindraceus a basi diametrum volvæ fere æquante sensim ad apicem, ubi vix centimetrum metitur, attenuatus, 17 centim. longus, ad modum *D. Dæmonum* incurviusculus, intus cavus, apice membranula cavitatem occludente tandem verosimiliter rumpente instructus. Indusium album, sicut et pileus late campanulatum, stipite duplo minus, late patens, margine

amplo, octona fere centimetra diametro metiens, sursum, non autem ex apice ipso stipitis nascens, sed per intervallum 8 ad 10 millim. cum eo forsan connatum et postea liberatum, capitulo stipitique contiguum, retiforme, interstitiis minutis irregulariter polygonis. Capitulum magnum, hemisphærico-campanulatum, 45 millim. basi latum, 4 centim. altum, apici stipitis absque collo distincto adnatum, subtus liberum, indusio contiguum, latice fulvo e luteo brunneo griseoque variegato gravem spermatis odorem longe lateque spargente obtectum. In parte stipitis superiori adest annulus albus, patulus, membranaceus cujus origo, morphosis et functiones, nobis æque latent. An stratum quoddam mucilaginis primordialis?

Obs. Cette espèce, que nous avons décrite d'après un dessin fait sur les lieux et les renseignements que le découvreur a bien voulu nous communiquer de vive voix, nous paraît suffisamment distincte de toutes celles qui ont été jusqu'ici introduites dans la science. Celle dont elle se rapproche le plus en apparence, par la courbure de son stipe et la brièveté de son réseau, le *D. Dæmonum*, s'en distingue sur-le-champ par la forme ovoïde de son capitule et l'odeur fétide et insupportable qui s'en exhale. Plusieurs autres caractères moins importants, il est vrai, séparent encore ces deux Champignons. Quant au *D. speciosa* Klotzsch (*Nov. Act. Acad. nat. Curios.* tom. XIX, suppl., I, p. 229, t. 6), qui a son capitule et sa collerette campanulés, nous trouvons qu'il diffère du nôtre par la manière dont ce capitule s'unit au stipe, c'est-à-dire par le rétrécissement en forme de col qu'on observe dans la plupart des espèces de ce genre, et qui manque dans la nôtre.

Aschersonia Montag. *Nov. Gen.*

Stroma carnosum, e cellulis tubulosis flexuosis intricatis contextum, læte coloratum, primitus velo fugaci byssino concolori tectum. Perithecia membranacea, tenuissima, erecta, fibroso-cellulosa, in basidia abeuntia porisque late apertis (tandem rimose confluentibus) pertusa. Basidia filiformia sporas suffulcientia fusiformes hyalinas triseptatas seu sporulas quaternas foventes. — Fungi phyllogeni, tropici, Hypocreis affines.

Obs. Ce Champignon représente parmi les *Hypocrea* la tribu qui, dans les Sphériacées, se distingue par l'absence des thèques, c'est-à-dire dont les spores sont primitivement supportées par des basides. Ce genre est conséquemment fort voisin du *Phyllostigma* de Persoon, dont la structure se rapproche de notre plante. Il en diffère par ses spores en fuseau

très allongées et très distinctement quadriloculaires. Nous avions déjà une espèce de Cayenne, mais dont l'absence de fructification nous avait interdit jusqu'ici la publication. Ce genre est dédié au botaniste qui l'un des premiers a donné de bonnes figures de la structure de l'hymenium des Agarics et des Bolets.

11. *Aschersonia taitensis* Montag. mss. : stromate hemisphærico truncato obtuso luteo, peritheciis subquindenis erectis minutis, poris per rimulas extus conjunctis. — Hab. in pagina superiori foliorum *Cyrtandræ* cujusdam taitensis lecta. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, n° 25.

Desc. Sparsa, epiphylla. Stroma hemisphæricum, basi byssino-membranacea expansum, luteum, ætate provectiori vaccinum, intus concolor, 1 ad 2 millim. diametro metiens, semillimlmetrum altum. Perithecia stromati prorsus immersa, ovoidea, in collum brevissimum attenuata, erecta, 1/3 millim. longa, apice poro sensim ampliante pertusa. Basidia filiformia, tenuissima, 20 ad 25 millimillim. longa, primitus sporas sustinentia. Sporæ tandem innumeræ, mucilaginis ope erumpentes, minutissimæ, fusiformes, utroque fine acutissimæ, 15 millimillim. longæ, vix 2 millimillim. in medio crassæ, hyalinæ, sporulas quaternas intervallis manifestis sejunctas includentes.

Pl. 6, fig. 3 *a*, moitié supérieure d'une feuille sur laquelle on aperçoit plusieurs stromas épars de l'*Aschersonia taitensis*, vu de grandeur naturelle.—3 *b*, section verticale d'un stroma, pour montrer la forme et la disposition des loges, grossie environ quinze fois. — 3 *c*, section horizontale du même, vers le milieu de sa hauteur. — 3 *d*, un autre stroma entier, vu de face et grossi seize fois, pour montrer la manière dont les ostioles viennent aboutir dans des sillons creusés à sa surface. — 3 *e*, paroi membraneuse d'un périthèce, de l'intérieur de laquelle naissent de nombreuses basides soutenant les spores. — 3 *f*, deux de celles-ci isolées et grossies près de huit cents fois. — 3 *g*, cellules allongées dont se compose le tissu du périthèce.

11 *bis*. †. *Aschersonia guianensis* Montag. mss. : stromate convexo orbiculari luteo, peritheciis erectis periphericis tandem discoideo-apertis, margine orificii exstante, sporis... — Hab. in folio ignoto in Guyana a cl. Leprieur lecta. Epiphylla.

Obs. Je n'ai pu découvrir les spores de cette espèce. C'est donc sur son

facies et sa structure que je la rapporte à mon nouveau genre. Elle représente en quelque sorte un *Cyttaria* en miniature.

* *Dothidea rhopalina* Montag. 2ᵉ *Centur.*, nº 60, in *Ann. Sc. nat. Bot.* Décemb. 1840. — HAB. in foliis *Pittospori*... — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 23.

* *Asterina pelliculosa* Berk. *Crypt. antarct.*, p. 147, t. 164, f. 1. — HAB. in foliis cujusdam *Malpighiaceæ*. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 22.

OBS Par la communication d'un échantillon de cette Hypoxylée au rév. M J. Berkeley, j'ai été confirmé dans la détermination que j'en avais faite sur la description et la figure citées; mais mes exemplaires sont en pleine fructification, tandis que ceux rapportés de l'archipel de Chonos, et qui croissent sur les feuilles d'un *Eugenia*, n'en ont offert aucune trace à mon savant ami. Dans cette espèce remarquable, les thèques sont presque sphériques, formées d'une double membrane, et ont un diamètre d'environ 6 centièmes de millimètre. Les sporidies, au nombre de huit, et pellucides comme les thèques, sont oblongues et partagées vers leur milieu par une cloison transversale; leur longueur est de 4 centièmes de millimètre, et leur épaisseur d'environ 15 millièmes de millimètre.

* *Meliola Mœrenhoutiana* Montag. *Cuba, Cryptog.*, p. 327. — HAB. in foliis *Alixiæ stellatæ*. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 38.

12. *Leptostroma fragilissimum* Montag. mss. : hypophyllum, difforme, convexo-planum, atrum, opacum, ruguloso-reticulatum, peritheciis punctiformibus confluentibus, tandem in crustam fragilissimam orbiculatam aut elongatam irregularem congregatis, sporis minutissimis lineari-oblongis. — Habitus *Dothideæ granulosæ* Hook., sed fructus *Leptostromatis*. An status perfectus? Hinc genus adhuc forsan dubium.— HAB. in foliis *Lindseæ* cujusdam lectum. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 28

* *Erineum Grewianum* Fée, *Phyller.*, p. 29. — HAB. in foliis *Grewiæ Mallococcæ*. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 24.

LICHENES.

* *Usnea strigosa* Pers. *in* Gaudich. *Voy. Uran. Bot.*, p. 209. — *U. florida* var. c. *strigosa* Ach. *Syn. Lich.*, p. 304 et *Meth. Lich.*, p. 310, t. 6, f. 3. — Hab. in truncis arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 47.

* *Usnea barbata* Ach. *Syn. Lich.*, p. 306. — Hab. in ramis arborum ad littora maris. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 1.

* *Ramalina complanata* Ach. l. c., p. 294. — Hab. in eodem frusto corticis cum *Lecanora punicea*.

* *Sticta damæcornis* Ach. l. c., p. 231. — Hab. in corticibus. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 32.

* *Sticta argyracea* Delise, *Monogr. Stict.*, p. 91, t. 7, f. 30. — Montag. *Flor. Fernand.*, p. 14. — Hab. ad cortices arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 18.

* *Sticta carpoloma* Delise, l. c., p. 159. — Montag. l. c., p. 13. — Hab. in corticibus. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 4.

* *Sticta sinuosa* Pers. *in* Gaudich. *Voy. Uran. Bot.*, p. 200. Species *S. quercizanti* Delise, et *S. sinuatæ* A. Braun affinis. Videtur tamen a priori diversa. — Hab. ad cortices arborum in convallibus. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 2.

* *Parmelia perlata* Ach. *Syn. Lich.*, p. 197. — Hab. in corticibus arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 4 et n° 21 cum apotheciis.

* *Parmelia sinuosa* Ach. l. c., p. 207. — *Lichen lævigatus Engl. Bot.*, t. 1852. — Hab. cum *Sticta argyracea*. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 18.

* *Parmelia speciosa* Ach. l. c., p. 211. — Hab. ad cortices fertilis lecta. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n°° 22, 24 et 49.

* *Parmelia applanata* Fée, *Crypt. Ecorc. off.*, p. 126. — Montag.

Cuba, *Crypt.*, p. 223, t. 8, f. 1. — HAB. Thallus cortici lævigato totus applicatus. Specimen in priorem abire videtur; an tantum confinis? — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 50.

13. *Parmelia? fulvescens* Montag. mss. : thallo foliaceo imbricato membranaceo-cartilagineo læviusculo lurido-fulvescente subtus armeniaceo subnudo maculis sparsis cærulescenti-olivaceis fibrillas concolores emittentibus adsperso, laciniis linearibus apice ampliatis rotundis sinuatis margine ascendente sorediato canaliculatis, sorediis cinereis, apotheciis .... — HAB. ad cortices arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 52.

OBS. Cette espèce, qui malheureusement ne porte pas de fruits, m'a semblé s'éloigner de toutes les Parmélies décrites jusqu'ici. Peut-être est-ce un *Sticta* de la troisième section, c'est-à-dire privé de cyphelles, comme le *S. herbacea* ; mais dans ce genre même je ne connais rien qui ressemble au thalle que j'ai sous les yeux. Le rayon des laciniures ou divisions de ce thalle peut avoir environ 4 centimetres, et les divisions elles-mêmes une largeur de 3 a 4 millimètres, largeur qui augmente insensiblement a mesure qu'elles approchent de la périphérie, où elles atteignent plus d'un centimetre Notre espece est alliée aux *PP. conoplea* et *rubiginosa*, dont elle differe par ses lanières beaucoup plus larges, par la couleur de sa face inférieure, et par l'absence de tomentum. Elle a encore les découpures et conséquemment le port du *Sticta argyracea* Del. ou du *S. aspera* Laur.; mais la face supérieure est glabre, et l'inférieure privée de cyphelles.

* *Parmelia sandwichiana* Pers. l. c., p. 199, vix a *P. pannosa* distincta. — HAB. ad cortices frequens. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n°° 12, 16, 30, 46 et 54.

* *Lecanora punicea* Ach. *Syn. Lich*, p. 174. — Montag. *Cuba*, *Cryptog.*, édit. fr., p. 208, *observ.* — HAB. ad cortices lævigatos. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 28.

* *Biatora parvifolia* Montag. *Fl. Fernand.*, p. 17. — *Lecidea parvifolia* Pers. l. c., p. 192. — *Parmelia parvifolia* Montag. *Cuba*, *Cryptog.*, édit. fr., p. 214, t. 10, f. 3.—HAB. in cortice ramorum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 20.

14. *Biatora taitensis* Montag. mss. : crusta cum hypothallo confusa vernicea glaucescente granulosa, apotheciorum disco rufo-fusco margine tumido obtuso dilutiori persistente, sporidiis oblongis incurvis binucleatis. — HAB. in cortice arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 23.

DESC. Thallus (crusta effusus, membranaceus, fragilis, illimitatus, siccus albus, madidus glaucescens, granulis concoloribus exasperatus. Apothecia eumorpha, appressa, juniora subsphærica, puncto fusco impressa, adulta magis magisque dilatata, 2 millim diametro æquantia, crassa, margine proprio valido rufo polito integerrimo persistente instructa. Lamina proligera rufo-fusca, nuda, hypothecio atro-fusco effusa et ex ascis clavatis paraphysibusque ramosissimis constans. Asci maximi, tertiam fere millimetri partem longitudine metiens, sporidia quaterna ad sena foventes. Sporidia oblonga, incurviuscula, utroque fine rotundato-obtusa, 9 centimillim longa, 5 millimillim. crassa, medio ad speciem septata at revera sporidiola bina intervallo interjecto separata includentia.

OBS. Je ne connais que quatre *Biatora* susceptibles, faute d'examen, d'être confondus avec celui que je viens de signaler ; ce sont les *B. coccodes* (*Parmelia coccodes* Belang., *Voy. Ind. Or. Crypt.*, p. 125, t. 13, fig. 2), *B. tuberculosa* (*Lecidea* Fée), *B. tricolor* Montg., et *B. pachycarpa* Fries. Ce dernier surtout a des apothécies tellement semblables à celles du Lichen taïtien, que la structure des sporidies, munies de six nucléus ou sporidioles, en fait la principale différence. Le *B. tuberculosa*, qui, bien que tropical, a les mêmes sporidies que l'espèce d'Europe, se distingue en outre, si l'on y regarde de près, par ses apothécies presque incolores dans le jeune âge. Le *B. coccodes*, qui a sa croûte granuleuse comme le nôtre, a sa lame proligère presque noire, et le bord de ses apothécies entier, doublement marginé par une excroissance du thalle, qui ne les entoure pas complétement. Ses sporidies ont aussi de 4 à 6 nucléus. Enfin le *B. tricolor*, qui se retrouve aussi à Taïti, se distingue par son rebord couleur de safran ou orangé, et par des sporidies celluleuses, d'ailleurs bien plus grandes.

* *Biatora tricolor* Montag. *Voy. Bonite. Bot.*, I, p. 125, et 3ᵉ *Centur.*, n° 75, *in Ann. Sc. nat.* Novemb. 1842. — HAB. in cortice ramorum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 15.

15. *Biatora argentea* Montag. mss. : crusta membranacea, te-

nuissimâ argenteo-nitida cum hypothallo confusa jungermanniasque incrustante, apotheciis punctiformibus fuscis planis immarginatis; ascis clavatis. — HAB. ad Jungermannideas quos incrustat in cortice arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 10.

DESC. Thallus (crusta) tenuissime membranaceus, argenteus, nitens, effusus, ob substratum inæquabilis. Apothecia orbicularia, fusca, plana, madore vix tumida, immarginata. Lamina proligera e paraphysibus tenuissimis ascisque clavatis succineis constans. Sporidia oblonga, 5 centimillim. longa, 25 millimillim. crassa, limbo hyalino cincta, tandem multicellulosa. Specimen cæterum valde imperfectum

OBS. Je ne saurais à laquelle de nos espèces européennes on pourrait comparer celle-ci Elle est sans doute imparfaite, et peut-être la dégénérescence de quelque autre; mais, bien qu'elle croisse confusément avec le *B. tristis* et qu'elle ait des sporidies semblables, j'ose à peine me persuader qu'elle n'en soit qu'une anamorphose. Toute l'histoire de sa végétation paraît en effet différente. La description qui va suivre mettra en mesure de juger si l'une n est qu'une forme de l'autre.

16. *Biatora tristis* Montag mss. : crusta cum hypothallo albo confusa granulata tenui effusa candida, apotheciis sessilibus confertis initio plano-concaviusculis, excipuli margine discolori cinereo-livido evanido convexis aterrimis immarginatis; sporidiis binis quaternisve multicellulosis. — HAB. in iisdem cum priori corticibus.

DESC. Thallus (crusta) effusus, granulosus, candidus, Jungermannideas incrustans. Apothecia juniora sphærica, cinereo-livida, vertice puncto impressa, dein ætate progrediente crustæ appressa, plano-concaviuscula, disco atro marginem discolorem subæquante, semimillim. diametro fere metientia, tandem adulta majora convexo hemisphærica immarginata aterrima, madore fuscescentia. Asci erecti, clavati, inter paraphyses visu difficiles nidulantes, vix decimillim. breviores, sporidia sæpius bina, raro quaterna foventes. Sporidia oblonga, altero fine attenuato virguliformia seu elongato-ovoidea tandem multicellulosa, vix limbata, 5 centimillim. longiora, 2 centimillim. crassa, ut et asci hyalina.

OBS. A part la couleur de la croûte, qui est d'un blanc éclatant, cette espèce a quelque ressemblance avec le *B. mixta* Fries. L'examen des spo-

ridies, qui dans ce dernier sont plus semblables à celles du *B. taitensis*, suffira pour aider à la distinction.

16 bis? *Biatora Phyllocharis* Montag. mss. : crusta membranacea tenuissima orbiculari glaucescente, apotheciis sessilibus minutis margine concolori instructis, disco carneo vix impresso. — Hab. in foliis Rubiaceis imprimis Coffeaceis, nec non Ardisiaceis Filicinisque obvia. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, n° 20.

Desc Thallus (crusta) tenuissime membranaceus, folio arcte applicatus, epidermidi haud innatus, humectus viridulus, suborbicularis vel ambitu subrepandus, diametro 2 ad 3 millim. metiens, totus e gonidiis constans. Apothecia initio parvula, adulta pro ratione magna, 2 decimill. diametro æquantia, sessilia, convexo-hemisphærica, depressiuscula, margine instructa crasso eumorpho et thallo concolori. Discus parvulus, tertiam apotheciorum diametri partem tantum æquans, carneus aut pallidus. Lamina proligera ex ascis erectis brevibus oblongis inferne in stipitem attenuatis sporidium unicum raro alterum foventibus composita. Paraphyses nullæ. Sporidium maximum, oblongum, 35 millimillim. longitudine, 12 millimillim. crassitudine metiens septis transversalibus longitudinalibusque multicellulosum, hyalinum.

Obs. Quoique le port de ce joli petit Lichen épiphylle soit celui d'une Parmélie, le défaut d'excipulum propre et la forme des sporidies me persuadent de le rattacher aux *Biatora*. Je ne me dissimule pourtant pas que les Pertusaires ont une fructification analogue, mais la forme et la saillie des apothécies ne permettent pas d'y réunir l'espèce. Et d'ailleurs les *B. argentea* et *tristis* ont des sporidies semblables. Il faut pourtant en convenir, ses caractères en font une espèce ambiguë. Comparez-la encore au *Porina epiphylla* Fée, vous trouverez qu'avec quelque chose de son *facies*, elle a une fructification bien différente.

* *Cladonia degenerans* Flœrke, *Clad.*, p. 41. — Hab. ad radices arborum inter muscos. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 43.

* *Cladonia pityrea* Flœrke *in* Web. et Mohr, *Beytr.*, II, p. 308. — *Cenomyce* Ach. *Syn. Lich*, p. 254. — Hab. in iisdem cum priori locis. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 9.

* *Stereocaulon ramulosum* Ach. l. c., p. 284. — Hook. fil. *Crypt. antarct.*, t. 80, f. 1, eximie. — Hab. ad rupes et imos arborum

truncos. – Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 53, cum *Dendrocerote crispo*, *Frullania apiculata* et *Lejeunia granulata*.

• *Coccocarpia molybdæa* Pers. l. c., p. 206. — *Lecidea parmelioides* Hook. — Montag. *Canaries*, *Cryptog.*, p. 122, ubi omnia synon. — Hab. ad cortices arborum. —Coll. Mus. Par. *Lich.*, n°s 36 et 48.

17. *Coccocarpia ciliolata* Montag. mss. : thallo membranaceo tenui plumbeo centro squamuloso, squamulis foliolatis, ambitu radiato, laciniis dichotomo-flabellatis imbricatis subtus fibrillosis margine ciliolatis, apotheciis symphycarpeis immarginatis e rubro fuscescentibus (in junioribus) ciliatis. — Hab. in cortice arborum. – Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 58.

Desc. Thallus membranaceus, plumbeus, lævis, centrum versus rosulæ e squamis minutis imbricatis concretisque margine fimbriato-foliolatis compositus, ambitu radiato-stellatus. Laciniæ lineares, planæ, cortici applicatæ, dichotomæ, apice dilatatæ, rotundæ, margine ciliis pallidis instructæ, subtus fibrilloso-tomentosæ. Apothecia centralia primitùs rubro-coccinea, plana, immarginata, tandem pluribus coalitis symphycarpea, irregularia, fuscescentia, ambitu fibris pallidis brevissimis in junioribus ciliata. Lamina proligera strato gonimo incumbens, excipulo nullo religata, ex ascis clavatis tota composita. Asci juniores striam longitudinalem croceo-rubram foventes, quæ sensim in sporidia sena oblonga concoloria mutatur. In apotheciis adultis, asci et sporidia decolorantur.

Obs. Cette espèce se distingue de toutes ses congénères par ses apothécies d'abord d'un beau rouge coquelicot, puis rouge de sang et enfin d'un pourpre noirâtre (*atro-purpurea*). Elles sont, en outre, munies dans leur pourtour de cils pâles très courts. C'est peut-être l'espèce la plus élégante de tout le groupe des Coccocarpiées, qui, comme nous l'avons dit ailleurs, comprend aussi le genre *Abrothallus*, DNtrs.

• *Emblemia venosa* Pers. l. c., p. 185. — Hab. in corticibus. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 8.

• *Graphis Balbisii?* Fée, l. c., p. 48, t. 10, f. 5. Hab. cum priori. – Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 29.

* *Pertusaria communis* DC. *Fl. fr.*, 2, p. 320. — Hab. ad cortices. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 17.

* *Porina epiphylla* Fée, *Crypt. éc. off. Supplém.*, p. 76, absque diagnosi. — Hab. in foliis *Antrophyi cujusdam.* — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, n° 31.

Desc. Thallus minutus, orbicularis, glauco-viridis, tenuissimus. Apothecia tertiam millim. partem diametro metientia, hemisphærica, pallida, poro simplici pertusa. Asci coliformes (*en forme de quenouille*), in paraphysibus simplicibus continuis nidulantes, deorsum vix attenuati, 7 ad 9 centimillim. longi, medio crassiores, sporidia octona, biserialia, fusiformia, hyalina, transversim 3-7-septata, 25 millimillim. longa, foventes.

18. *Thelotrema microporum* Montag. mss. : crusta cartilaginea effusa pallida centro lævigata ambitu colliculosa, apotheciis vix prominulis apice poriformi-apertis, apertura orbiculari minutissima, excipulo interiori concolori nucleum scutelliformem album arcte cingente, sporidiis uniseriatis specie 3-5 septatis ascis cylindricis inclusis. — Hab. in cortice arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 7.

Desc. Thallus crustaceus, late effusus, cartilagineus s. mazoideus sensu Eschweileri, madidus spongiosus, mollior, pallidus, cortici arctissime adhærens, crassitudine quartam millim. partem medio plagularum adæquans, ambitu vero colliculoso crassior, exsiccatus rimis tenuissimis areolatus. Apothecia oculum inarmatum fugientia, vix prominula, minutissima, poro tam exiguo exacte orbiculari, ut nisi oculo armato conspici non possit, aperta. Excipulum thallo concolor, subsphæricum, exiguum, decimillim medio crassum, primitus apice occlusum, sensim ore orbiculari apertum, nucleum ascigerum superficie colliculosum includens. Asci erecti, cylindrici, paraphysibus concomitati, sporidia serie simplici quaterna senave includentes. Sporidia oblongo elliptica, secundum ætatem plus minus longa, sporidiola quaterna senave quorum media transversim oblonga majora foventia. Longit. sporidiorum 1 ad 2 centimillim., crassit. 5 millimillim.

Obs. A part la couleur, cette espèce rappelle ce *T. olivaceum* que j'ai décrit dans la Cryptogamie de Cuba, éd. fr., p. 165. Elle pourrait bien, comme lui, appartenir au genre *Myriotrema* de M. Fée, que je ne

connais que par les descriptions incomplètes et l'imparfaite analyse qui en ont été données. S'il en est ainsi, je ne vois aucun caractère saillant qui puisse séparer ce genre du *Thelotrema*.

19. *Strigula ciliata* Montag, mss. : epiphylla, thallo stellato-radiato initio læte virente tandem niveo, laciniis subcylindricis nodulosis ambitu divergenti-ramosis margine ciliatis, peritheciis..... — HAB. in foliis *Crossostylis bifloræ* et in alio folio exotico nobis ignoto. — Coll. Mus. Par. *Parasit.*, nº 10.

DESC. Thallus e centro stellatim irregulariterque ramosus plagulas centimetro minores efformans. Rami lineares, cylindraceo-compressi, 8 ad 10 centimillim. lati flexuosi, iterum ramulosi, ramulis ascendentibus patentibusque apice obtusi, utroque margine ciliis albis tenuissimis quintam millim. partem longitudine æquantibus instructi. Color primævus prasinus, demum (an more congenerum decoloratione?) niveus. Fructificatio latet.

OBS. Je possédais déjà dans ma collection de beaux échantillons de cette espèce, qui n'attendait qu'une occasion pour être publiée. Les plantes cellulaires de Taïti me l'offrent et je la saisis avec plaisir, car, bien que nous ne connaissions pas encore le fruit de cette strigule, c'est bien certainement une des plus remarquables du genre. Les feuilles du *Crossostylis* ne m'ont montré que des individus encore peu avancés, mais déja tellement reconnaissables a leurs cils, que je ne saurais douter de leur identité avec ceux plus parfaits que je tiens de Balbis sans indication de localité, mais qui, selon toute probabilité, lui venaient de quelque envoi de Bertero, son élève et son ami.

19 bis. *Strigula Microthyrium* Montag. mss. : thallo orbiculari convexo integro azono albo-fuscescente, peritheciis minutis dimidiatis complanatis poro lato pertusis atris; ascis amplis diffluentibus sporidia octona oblonga transversim medio septata foventibus. — HAB. in foliis *Crossostylis bifloræ* in consortio prioris.

OBS. Cette espèce n'a pas besoin d'une longue description. Qu'il me suffise de dire qu'elle a l'apparence extérieure du *S. Feei* Montg. avec les périthèces dimidiés du *S. nitidula*. Ces périthèces ont au reste la même structure que ceux du genre *Microthyrium*, et c'est de la que j'ai tiré le nom spécifique. En tout cas, elle diffère de tout *Microthyrium* par la présence d'un thallus dont la couche sous-épidermique est composée de

gonidies. Les sporidies restent pelotonnées sans ordre, même après la résorption des thèques. Elles sont oblongues, obtuses, d'abord incolores, puis brunes et cloisonnées transversalement. Leur longueur est de deux centièmes de millim. et leur diamètre d'abord d'un centième de millim.; mais devenues brunes, ce diamètre diminue d'un quart ou environ. Je n'ai pas cru qu'il fût nécessaire de distinguer génériquement les strigules à périthèce entier de celles dont le même organe est dimidié, par la raison que les verrucaires, avec lesquelles ce genre est étroitement allié, ainsi que nous l'avons démontré ailleurs (V. *Cuba*, *Crypt.*, p. 130 et suiv., t. VII), présentent les deux formes du périthèce, sans qu'on ait songé a les diviser sur ce seul caractère.

COLLEMACEÆ.

Byssophytum Montag. *Nov. Gen.*

Apothecia appressa, discoidea, a thallo marginata, excipulo proprio destituta, parenchyma byssaceum in pulverem nudum coloratum fatiscens cingentia. Thallus byssaceo-velutinus.

Obs. Ce genre eût été peut-être un *Spiloma* pour Acharius. Son thalle est de la même nature que celui du *Parmelia gossypina.* Peut-être encore le *Lecidea craterella* Ach. *Syn. Lich.*, p. 42, n° 110, appartient-il a notre nouveau genre, lequel est un Lichen par son habitat, et une Phycée par sa fructification.

20. *Byssophytum sulfureum* Montag. mss. : thallo sulfureo velutino, apotheciorum albo-marginatorum disco convexo pulverulento rufo. — Hab. in cortice arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 38.

Desc. Thallus effusus, sulfureus, candicans, intus niveus, e fibris tenuissimis ramosissimis byssinis pannum sericeum æmulantibus epidermide nullo religatis constitutus. Apothecia parva, initio planiuscula, thallo appressa et ab eodem marginata, tandem convexa, cephaloidea, strato pulveraceo discum rufum sistente operta. Parenchyma fibrosum. Fibræ septatæ, intertextæ, in sporam seu vesiculam 2 centimillim. crassam nucleo monogonimico fœtam abeuntes.

Obs. Cette plante a le port d'une Parmélie ou, quand le disque oblitère la marge de l'excipulum thallodique, celui d'un *Biatora*. L'absence de thèques montre sur-le-champ qu'elle ne peut appartenir ni à l'un ni

à l'autre genre. J'ai tout lieu de croire que le genre *Byssophytum* serait bien placé près du *Trachylia* et du *Coniocarpon*.

* *Cœnogonium Linkii* Ehrenb. *Hor. Phys. Berol.*, p. 120, t. 27. — Montagn. *Cuba*, *Crypt.*, p. 108, *observ.* — HAB. in corticibus sterile. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 14.

* *Collema Boryanum* Pers. *in* Gaudich. *Voy. Uran. Bot.*, p. 205 : magnum, thallo pinnatifido, laciniis dilatatis sinuatis inferne subfibrillosis, scutellis rugulosis concoloribus. Pers.

C.* thallo crasso carnoso-gelatinoso glauco-cinereo e centro concreto radiatim laciniato, laciniis dilatatis sinuatis apice obtusis subtus dense fibrillosis cœruleo-atris, apotheciis sessilibus confertis rubris thallo ruguloso marginatis. Nob. — HAB. in cortice ad truncos arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, nos 33, 45 et 51.

DESC. Parmeliam quamdam prima specie mentitur, at præ structura thalli manifeste collemaceum. Thallus gelatinosus, carnosus, junior et siccus biliosus, madidus vero viridescens, subtus atro-cœruleus, fibrillis copiosis cortici arcte adhærens, adultus cinerascens, rugulosus, in centro rosulæ concretus, exinde laciniatus, laciniis undique irradiantibus, linearibus, apice dilatatis, sinuatis, margine exsiccatione tumidulis. Structura thalli : 1° gonidia pro maxima parte oblongo-elliptica in fila moniliformia concatenata ; 2° fila divergenti-ramosissima, hyalina, utraque gelatina copiosa obvoluta. Apothecia in centro copiosa, sessilia, majora 5 millim. crassa minoribus vix millimetrum metientibus mixta, margine thallode crasso rugoso instructa. Discus rubricosus, madidus intense ruber, plano-concavus. Lamina proligera hypothecio lutescente incumbens et e paraphysibus numerosissimis tenuissimis apice incrassatis et ascis magnis decimillim. longis clavatis hyalinis sporidia octona foventibus composita. Sporidia a forma sphærica ad oblongam secundum ætatem variantia, duplici serie disposita, 15 millimillim. longa, centimillim. crassa, limbo hyalino late cincta.

OBS. Je suis maintenant certain que c'est bien là l'espèce de Persoon, pour l'avoir comparée avec des exemplaires authentiques rapportés par M. Gaudichaud, lors de son voyage sur *l'Uranie*. Je dois confesser que, me fiant à la description d'Acharius, j'ai longtemps pris ce *Collema* pour le *C. byrsinum*, que j'ai reçu d'un grand nombre de localités di-

verses, mais toutes tropicales. Je n'avais pas tenu assez compte du duvet épais dont le dessous du thalle est couvert ; et c'est ce qui m'a induit en erreur. Il n'en est, en effet, pas dit un mot dans la *Lichenographia universalis ;* et certes, il n'en eût pas été ainsi dans le cas où le *C. byrsinum* aurait présenté ce caractère, qui l'eût reporté dans les Mallotiées. La phrase de Persoon est, du reste, si incomplète, que, sans type, il m'eût été impossible de déterminer ce *Collema*, dont on me saura gré, sans doute, de donner une description.

* *Leptogium diaphanum* Montag. *Hb.* — *Collema diaphanum* Ach., *l. c.*, p. 325. — HAB. ad cortices. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 58.

* *Leptogium phyllocarpum* Montag. *Hb.* — *Collema phyllocarpum* Pers., l. c., p. 204. An revera a *L. bullato* Nob. (*Collema* Raddi) diversum ? ? — HAB. ad cortices arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 19.

* *Leptogium tremelloides* (Ach.) Fries *Fl. Scan.*, p. 293. — HAB. ad cortices. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 39.

* *Leptogium Brebissonii* Montag. *Canar. Cryptog.*, p. 130 cum descript. — HAB. in corticibus arborum. — Coll. Mus. Par. *Lich.*, n° 11.

PHYCEÆ.

* *Enteromorpha compressa* Link var. β *prolifera.* — HAB. in mari Pacifico littora insulæ Taïti alluente, absque numero.

* *Podosphenia Lyngbyei* Kütz. *Diatom.*, p 121, t. 9, fig. X. 3, et t. 10, fig. I, II. — HAB. in priori parasitans.

APPENDIX.

MASTOMYCES Montag. *Nov. Gen.*

Perithecia gregaria, innato-erumpentia, nigra, oblonga, ventricosa, ostiolata, ostiolo papillæformi, tota e fibris parallelis olivaceis intus in basidia numerosissima abeuntibus omnium tenuissimis composita. Sporidia fusiformia, triseptata, hyalina,

longissime stipitata tandem cum gelatina erumpentia. —*Sphæriæ species* Fries.

Obs. Fries avait bien raison quand il disait de son *Sphæria uberiformis :* Species valdè singularis et maximè memorabilis. C'est, en effet, une hypoxylée fort remarquable par sa structure toute fibreuse, nullement celluleuse, et par sa fructification qui n'est point celle des Sphéries. Quant à la structure, je ne me rappelle pas avoir vu une seule Sphérie, et j'en ai analysé une immense quantité, dont la paroi fut formée de ces fibres parallèles qui caractérisent l'espèce que j'élève ici à la dignité de genre. Mon ami le professeur De Notaris, qui a aussi beaucoup étudié le genre *Sphæria*, en dit les conceptacles celluleux dans tous les cas. Mais la fructification n'est pas moins curieuse que l'organisation des périthèces. Les fibres les plus rapprochées de la cavité dont ceux-ci sont creusés, se séparent des autres, se redressent et, faisant fonction de basides, supportent a leur extrémité libre une spore fusiforme incolore, munie de trois cloisons transversales, ou, ce qui est peut-être plus exact, renfermant quatre sporules. Je n'ai pas pu voir la papille de l'ostiole, dont parle Fries. Le sommet des périthèces est percé d'un pore à peine visible, tant le contour en est froncé. L'illustre mycologue d'Upsal compare cette espèce au *Sphæria Bombarda* dont j'ai donné une analyse à la fig. 5 de la pl. 19 du tome 14 de la seconde série de ces Annales. Il est vrai de dire qu'elle s'en rapproche par la forme extérieure, mais combien elle s'en écarte par sa nature intime!

Ce genre est allié au *Septoria* par ses spores. Il diffère de tous par sa structure et le haut développement de toutes ses parties, qui le placent à la tête des Sporocadées.

* *Mastomyces Friesii* Montag. mss.: characteres iidem ac generis. — *Sphæria uberiformis* Fries *in* Kunze *et* Schmidt, *Myc. Heft.*, II, p. 40. — *Syst. Myc.*, II, p. 491, et *Scler. Suec. exsic.*, n° 347, in exemp. nostro. — Hab. in ramis emortuis *Ribis nigri* in Suecia.

Obs. Quand elle a été humectée, la cavité du périthèce a la même forme que le périthèce lui-même c'est-à-dire qu'elle ressemble à une calebase ou a une tétine de chèvre. Les basides ont jusqu'à cinq centièmes de millimètre. Les sporidies incolores sont fusiformes et mesurent en longueur deux centièmes de millimètre et en diamètre, dans leur milieu, vingt-cinq dix-millièmes de millimètre.

Pl. 6, fig. 4 *a*, portion d'une branche de Groseiller noir chargée de périthèces

du *Mastomyces Friesii*, vue de grandeur naturelle. — 4 *b*, plusieurs individus sortant de dessous l'écorce, et grossis huit fois. — 4 *c*, section longitudinale passant par l'axe d'un périthèce grossi seize fois, et dans son état de dessiccation. — 4 *d*, la même section vue lorsque le périthèce est humecté. — 4 *e*, portion de la paroi d'un périthèce considérablement grossi (environ deux cents fois) pour montrer les filaments parallèles qui la composent, et la manière dont ceux-ci, arrivés dans la cavité, s'y épanouissent en basides, et supportent les spores à leur extrémité. — 4 *f*, deux spores isolées et grossies près de quatre cents fois.

PHYLLOTAXIE ANATOMIQUE,

OU

RECHERCHES SUR LES CAUSES ORGANIQUES

DES DIVERSES DISTRIBUTIONS DES FEUILLES;

Par M. TH. LESTIBOUDOIS.

(Suite : voy. p. 5.)

FEUILLES DES MONOCOTYLÉDONÉS.

Les feuilles des Monocotylédonés sont constituées, comme celles des Dicotylédonés, par l'expansion des faisceaux fibro-vasculaires de la tige, faisceaux formés d'ailleurs des mêmes éléments. Elles présentent seulement, dans leur arrangement, des modifications qui résultent des dissemblances de structure.

Pour faire une étude complète des expansions foliacées du grand embranchement dont nous allons nous occuper, nous examinerons, comme précédemment, les feuilles cotylédonaires, les primordiales; les caulinaires, les thalamiques.

FEUILLES COTYLÉDONAIRES.

Les feuilles cotylédonaires sont formées par les premiers faisceaux vasculaires de la tigelle.

Ceux-ci sont, comme dans les Dicotylédonés, arrondis, isolés, distribués régulièrement autour de l'axe de la tigelle, semblables, du reste, à ce qu'ils sont pendant toute la durée de la vie de ces plantes. Car, dans les Monocotylédonés, comme dans beaucoup de Dicotylédonés annuels, leur développement est limité; ils ne s'accroissent pas, ne s'élargissent pas, ne s'unissent pas pour former une couche continue.

Pour bien juger la similitude des tigelles des deux ordres, il faut les observer au moment de la formation des faisceaux, quand ceux qui se rendent aux cotylédons existent seuls, que ceux des feuilles supérieures ne sont pas encore créés.

Les fibres cotylédonaires naissent dans l'intervalle des faisceaux caulinaires; elles peuvent donc être considérées comme formées par gémination, ainsi que cela a lieu dans les Dicotylédonés.

Tous les faisceaux caulinaires concourent à la formation d'une seule expansion foliacée, au lieu de former deux feuilles opposées; c'est là la différence caractéristique que présente l'ordre des Monocotylédonés.

La conséquence de cette disposition, c'est que le cotylédon de ces plantes naît solitairement comme les feuilles alternes, qu'il n'a pas de nervure médiane, que son sommet répond à un faisceau caulinaire au lieu de répondre à un de leurs intervalles, et qu'à l'opposite est encore un faiseau, séparant les deux côtés de la feuille. Sa symétrie est donc tout à fait différente de celle d'un cotylédon d'une plante dicotylédonée: à voir sa composition on dirait qu'il est formé des deux cotylédons soudés par leurs bords, deux faisceaux latéraux avoisinant la ligne de jonction qui devient la ligne médiane, et le sommet répondant à cette ligne.

Nous allons démontrer la réalité de ces faits par quelques exemples.

Si on coupe transversalement la tigelle du Dattier, *Phœnix dactylifera*, on voit (Pl. V, fig. 12) que la tigelle présente, à l'extérieur, une zone parenchymateuse *a*, puis une zone médullaire *b*, parsemée de points parenchymateux très petits, et enfin

une partie intérieure parenchymateuse dont le centre devient aréolaire, et dont la partie extérieure contient six faisceaux vasculaires, circulairement disposés, opaques et essentiellement vasculaires dans la partie interne, subtransparents et comme échancrés dans la partie qui regarde la périphérie. Le nombre des faisceaux est un peu sujet à varier : on rencontre des échantillons à sept, huit et même neuf faisceaux.

Entre ces faisceaux partent des émanations vasculaires qui vont former les nervures cotylédonaires (fig. 13, 14, 16, 17); la coupe transversale les montre, parce que les fibres qui vont constituer le cotylédon s'infléchisent beaucoup au collet et prennent une direction presque horizontale, en se séparant des faisceaux caulinaires : cependant, comme leur horizontalité n'est pas parfaite, quand la coupe en montre la plus grande étendue, il arrive qu'elle ne laisse pas voir le point où ces cordons fibreux tiennent encore aux faisceaux d'où ils émanent.

Ces cordons ne sortent pas tous exactement à la même hauteur, de sorte qu'il est rare qu'une même coupe montre un cordon cotylédonaire dans chaque intervalle; cela est d'autant moins fréquent qu'il n'est pas facile de faire une coupe parfaitement régulière, ce qui pourtant serait nécessaire si on voulait qu'elle rencontrât toutes ces émanations si délicates. La figure 13 n'en présente que trois; la figure 14 en montre quatre; la figure 16 en montre cinq. Du reste, en faisant des coupes successives, on les retrouve toutes. Ainsi la figure 17 montre le cordon qui manque à la figure 16, etc.

Arrivés dans la zone extérieure, les cordons foliaires se redressent pour former la feuille cotylédonaire.

Celle-ci se détache de la tigelle à mesure qu'elle reçoit des cordons fibro-vasculaires : ainsi, dans la figure 13, la ligne de séparation embrasse la partie de la tigelle qui a fourni les faisceaux correspondants. Quand la feuille qui est engaînante a reçu tous ses faisceaux, elle forme une zone distincte autour de la tigelle (fig. 14, 16, 17).

La zone de la feuille contient six faisceaux, qui n'apparaissent que successivement, parce que, comme nous l'avons dit, il est

des faisceaux qui se séparent un peu plus haut que les autres : les figures 13 et 14 n'en contiennent que quatre; les figures 16 et 17 en montrent six. Si la coupe est faite au-dessus des expansions des cordons fibreux, les faisceaux existent aux points où ne se montrent plus les expansions, comme dans la figure 13; si la coupe comprend les expansions horizontales, tantôt les faisceaux du cotylédon ne se montrent pas encore à leur extrémité comme dans la figure 13, tantôt ils s'y rencontrent comme dans la figure 16; cela tient à ce que la coupe a suivi exactement l'expansion jusqu'à son extrémité, ou à ce qu'elle l'a abandonnée.

Le cotylédon, quand il a reçu tous ses faisceaux, doit en contenir six. C'est ce que l'on peut, en effet, constater: la coupe transversale de la base du cotylédon (fig. 22) montre ses six faisceaux vasculaires.

Il résulte de cet exposé que le cercle vasculaire de la tige est symétrique, comme nous l'avons dit : il est formé de six faisceaux, nombre qui est toutefois un peu sujet à varier. Les cordons foliaires naissent dans l'intervalle de deux faisceaux, et sont formés plus ou moins régulièrement de deux faisceaux voisins. De sorte que les cordons foliaires naissent par gémination, entre les faisceaux caulinaires, comme dans les Dicotylédonés.

Mais ce qu'il y a de remarquable ici, c'est que les faisceaux de la tige ne se partagent pas en deux groupes pour former deux feuilles opposées, ils se rendent tous à une seule expansion foliaire, qui reçoit ainsi un nombre pair de faisceaux, et conséquemment n'a pas de nervure médiane (fig. 22). Nous avons vu que quelquefois les cotylédons des Dicotylédonés n'ont pas de nervures médianes à la base. Mais cela tient à ce que les cordons qui sortent du même intervalle pour former une nervure, restent isolés pendant un certain temps; après quoi ils se soudent pour former une nervure médiane. Dans les Monocotylédonés tous les cordons vasculaires ont été promptement réunis en une seule fibre; les deux fibres qui approchent du milieu ne proviennent pas du même intervalle comme les cordons qui restent plus ou moins isolés dans les Dicotylédonés; ils naissent d'intervalles parfaitement différents. La feuille cotylédonaire n'a

donc réellement pas de nervure médiane. Le sommet du cotylédon correspondra entre deux cordons vasculaires, conséquemment vis-à-vis un des faisceaux du cercle de la tigelle. Nous verrons plus tard que si la feuille primordiale prend une nervure médiane, c'est parce que l'un des cordons médians acquiert un plus grand développement, et qu'un des cordons marginaux devient peu visible, de sorte que la feuille paraît imparinervée ; mais, en réalité, elle ne l'est pas : du côté de la nervure qui usurpe le rang de médiane, on trouve plus de nervures que de l'autre.

Le même mode d'expansion cotylédonaire peut se remarquer dans le *Canna*, bien que la manière dont sa germination s'opère rende un peu plus obscure la régularité des dispositions.

Le sommet du cotylédon B (Pl. V, fig. 1) reste renfermé dans les téguments séminaux ; la base du cotylédon s'allonge au dehors avec la radicule E ; la gemmule se développant latéralement s'enveloppe d'une gaîne cotylédonaire A qu'elle perce au sommet, pour former la tige garnie des feuilles C, D, etc. La gaîne cotylédonaire contient, de chaque côté, trois nervures qu'on voit bien par transparence quand on la fend perpendiculairement, comme dans la figure 2. On voit, en effet, une nervure *a* qui se partage en trois branches recourbées en arc, et, se portant dans la masse cotylédonaire restée engagée dans les tuniques séminales, elle en atteint le sommet. La nervure *b*, plus petite, vient après et se courbe aussi vers la masse cotylédonaire ; la nervure *c* est la troisième : elle est fort peu apparente et courbée comme les autres. Lorsqu'on coupe trop haut la gaîne cotylédonaire, on ne voit que les arcades, comme dans les figures 4 et 5. Pour bien apercevoir les nervures, il faut observer cette gaîne dans toute son étendue ; on s'assurera alors qu'il y a trois nervures de chaque côté : il n'y a donc pas de nervure médiane ; quelquefois cependant l'une des petites nervures est fort difficile à apercevoir.

Si on coupe transversalement la tigelle sur la saillie placée à la base du cotylédon, on trouve (fig. 3) un cercle vasculaire qui comprend six faisceaux (1, 2, 3, 4, 5, 6). Le n° 6 est assez obscur ; aussi avons-nous vu qu'une des nervures est souvent peu visible.

On trouve quelquefois un point opaque, qu'on pourrait prendre pour un faisceau, mais qui n'a pas de parties vasculaires; il pourrait être une division des faisceaux.

Si l'on fait la section plus bas, de manière à entamer la véritable tige, ou *Lecus*, qu'on voit en A (fig. 2), on reconnaît que le centre (fig. 8) est occupé par des faisceaux épars, au nombre de vingt et un, à peu près; la zone extérieure ou cotylédonaire contient six faisceaux principaux, plusieurs points parenchymateux mal déterminés, et qui peut-être ne sont pas vasculaires.

Ainsi, dans cette plante, la tigelle forme de très bonne heure de nombreux faisceaux qui paraissent distribués sans ordre; mais les cordons cotylédonaires paraissent généralement au nombre de 6; conséquemment, le cotylédon n'a pas de nervure médiane. Les nervures décrivent des arcs dans la gaîne cotylédonaire, parce que celle-ci n'est formée que par une élongation latérale de la masse cotylédonaire, déterminée par la croissance de la gemmule. On déduit de ces faits que la distribution des faisceaux de la feuille cotylédonaire du *Canna* est analogue à celle qu'on remarque dans le *Phœnix*.

Les feuilles cotylédonaires des *Amaryllis* que j'ai examinées avaient 6 nervures; elles présentaient donc le même ordre symétrique que les plantes précédentes.

Le Maïs a un cotylédon qui n'a que 2 nervures (Pl. IV, fig. 32, 33, 34); elles se réunissent vers le sommet du cotylédon en s'infléchissant. Le cercle vasculaire de la tigelle n'a que deux faisceaux (fig. 31): ces faisceaux sont séparés d'un côté par un seul petit faisceau punctiforme, de l'autre par des faisceaux punctiformes au nombre de 4 ou 5. Le Maïs a donc des fibres cotylédonaires en moindre nombre, mais la distribution en paraît analogue à celle que nous avons vue.

Dans le Blé, la gaîne cotylédonaire a aussi deux nervures semblables à celles du Maïs.

Dans l'*Allium Cepa*, le nombre des fibres de la feuille cotylédonaire ne paraît pas constant, j'en ai compté 4, 5, 6, 7, 9; mais les échantillons que j'ai observés étaient dans un mauvais état. Les observations que j'ai faites ne me semblent pas concluantes.

Des faits précédemment exposés, on peut conclure que dans les Monocotylédonés tous les faisceaux du cercle vasculaire fournissent des cordons destinés à former une seule feuille cotylédonaire ; que les nervures de cette feuille sont généralement en nombre pair ; que conséquemment elle n'a pas de nervure médiane ; que les cordons foliaires ne naissent pas vis-à-vis des faisceaux caulinaires, mais sont formés dans les intervalles des faisceaux caulinaires ; que la feuille cotylédonaire commence normalement une série alterne. On ne voit pas l'avortement d'une feuille cotylédonaire qui serait opposée, mais le cotylédon entraîne toutes les expansions vasculaires de la tigelle, comme si la force d'expansion manquait d'un côté. Cette disposition rend le cotylédon engaînant.

FEUILLES PRIMORDIALES.

La feuille primordiale, celle qui suit le cotylédon, est, comme celui-ci, formée par l'ensemble du cercle foliaire, elle ne représente donc pas un deuxième cotylédon qui se serait formé plus tard et plus haut, comme la deuxième feuille alterne des tiges qui conservent leur symétrie (*Apocinum hypericifolium ; Etud. anatom.*, Pl. XIV), et qui ne cessent d être opposées que par un simple déplacement. Le cotylédon a emporté tous les éléments du cercle vasculaire ; il les a emportés plus complétement que les feuilles alternes du *Cucumis*, par exemple, puisque, dans cette plante, le faisceau médian de la deuxième feuille de la spire n'a pas contribué à former la première. Tous les intervalles situés entre les faisceaux ayant été occupés par une fibre cotylédonaire, la feuille primordiale ne viendra pas prendre ses fibres dans les mêmes intervalles, en établissant sa partie médiane précisément à l'opposite du cotylédon. Ses faisceaux alternent avec ceux de la feuille cotylédonaire ; ils sont donc placés vis-à-vis les faisceaux du cercle primitif. Ils seront pairs comme ceux du cotylédon, puisque tous les faisceaux caulinaires concourent à la formation de la feuille primordiale ; conséquemment, le milieu de celle-ci sera sans nervure ; ce milieu correspondra donc à un intervalle des faisceaux primitifs : il

ne sera pas exactement à l'opposite de celui du cotylédon, puisque ce dernier correspond à un faisceau primitif; mais il sera le plus près possible de l'opposition, comme dans les véritables feuilles alternes. L'un des faisceaux du milieu de la feuille tend à devenir plus fort; il paraît médian, et la feuille est un peu inéquilatère.

Ces faits nous semblent l'expression des dispositions qu'on remarque dans les premières feuilles des embryons monocotylédonés, et des arrangements que présenteront futurement les feuilles caulinaires.

Si, en effet, on coupe la tigelle du *Phœnix* au-dessous du cotylédon, quand la gemmule commence à se développer (Pl. V, fig. 18), on voit les faisceaux entre lesquels se sont développés les fibres cotylédonaires se diviser en plusieurs groupes; dans quelques uns, la partie opaque et vasculaire est séparée de la partie parenchymateuse; il en est même qui semblent n'avoir plus leur partie vasculaire. Ceci annonce que ces faisceaux vont fournir des expansions foliaires.

Si on coupe la tigelle d'un embryon dont la gemmule est plus développée (fig. 19), on voit la base de plusieurs feuilles: le cercle extérieur est formé par la base du cotylédon; elle contient 6 faisceaux, *d, e, f, g, h, i;* le point *c* correspond au sommet du cotylédon.

K est la base de la feuille primordiale; elle a 6 faisceaux: l'un d'eux tend à se diviser en 2 faisceaux très petits; le faisceau qui est le plus opposé à celui-là est plus fort, il tend à devenir le faisceau médian. Il correspond à l'intervalle qui sépare les faisceaux *g, f* du cotylédon, conséquemment, il répond à un des faisceaux primitifs qui sont alternes avec ceux de la feuille cotylédonaire; et comme il est un des faisceaux qui avoisinent la ligne médiane, celle-ci ou le sommet du cotylédon est placé vis-à vis un des intervalles des faisceaux primitifs. Elle occupe donc la position que nous avons indiquée. Elle n'est pas exactement à l'opposite du cotylédon, mais elle est le plus près possible de l'opposition. Comme nous l'avons dit aussi, elle comprend tout le cercle

vasculaire et l'une de ses nervures tend à devenir principale ; la feuille est donc inéquilatère.

Dans le *Canna*, on observe la même disposition; dans les autres embryons dont nous avons fait connaître le mode d'expansion du cotylédon, les nervures étaient disposées d'une manière analogue à celles des plantes que nous venons de mentionner : on peut donc croire que la disposition que nous avons signalée est la plus générale. Nous allons voir qu'elle concorde avec le mode d'évolution des feuilles caulinaires.

FEUILLES CAULINAIRES.

Les feuilles qui ornent les tiges des Monocotylédonés peuvent présenter toutes les dispositions que nous ont offertes les feuilles caulinaires des Dicotylédonés : elles peuvent être opposées, verticillées, alternes, et présenter les divers types de l'alternation, par exemple les types distiques, tristiques, pentastiques.

Mais nous ne trouverons pas dans ces divers arrangements cette régularité de distribution que nous avons observée dans les Dicotylédonés. Cela tient à la structure même des tiges de Monocotylédonés, dans lesquelles les faisceaux ne sont pas doués d'un accroissement continu. On sait qu'ils sont disséminés irrégulièrement dans le tissu médullaire, isolés, arrondis ; ils ne se développent pas, ils n'engendrent pas sans cesse de nouvelles fibres ; les faisceaux nouveaux naissent par des fibrilles capillaires irrégulières, anastomosées, qui se forment dans toute l'épaisseur de la tige, mais particulièrement à la périphérie, de sorte que les feuilles ne peuvent être regardées comme constituées par les mêmes faisceaux successivement accrus et divisés.

Aussi l'on ne peut considérer leurs feuilles opposées et verticillées comme présentant ce type d'une manière normale et absolue ; on peut les considérer en quelque sorte comme des feuilles alternes rapprochées ; l'alternation ne peut être mise en doute dans le *Fritillaria imperialis*, dans le *Martagon*, etc. Le *Paris quadrifolia* semble, à la vérité, avoir les 4 feuilles parfaitement verticillées ; sa tige a 4 faisceaux principaux qui répondent aux

feuilles; entre quelques uns de ces faisceaux il y a un point vasculaire, et au centre est une partie fibro-vasculaire qui paraît contenir les éléments des parties qui succèdent aux feuilles, puisque, contre les verticilles, ce faisceau central n'est plus apparent, et que les faisceaux intercalés sont plus nombreux. Mais, en général, on peut dire que les feuilles verticillées des Monocotylédonés sont comme les sépales et les pétales, qui semblent former des verticilles floraux, et qui pourtant sont de véritables spires déprimées.

Le type alterne qui paraît essentiel aux Monocotylédonés ne semble même pas conserver la régularité qui lui est propre; on trouve dans ces plantes les divers types de l'alternation, mais il est rare qu'elles les présentent dans toute leur perfection

Le désordre pourtant ne sera pas complet: si les fibres foliaires ne sont pas formées par l'accroissement continu et la division régulière des faisceaux primitifs, on ne peut s'empêcher de reconnaître dans les feuilles un arrangement constant qui semble annoncer l'existence de foyers d'accroissement permanents. Des exemples vont prouver la vérité de ces faits: l'*Aloe plicatilis*, l'*A. linguiformis*, l'*A. verrucosa*, l'*A. excavata*, l'*Hedychium angustifolium*, le *Clivia nobilis*, ont les feuilles distiques; elles vont se former presque à l'opposite l'une de l'autre, ainsi que font les feuilles cotylédonaires et les feuilles primordiales, comme s'il n'y avait dans la tige que deux foyers principaux d'accroissement.

Beaucoup de *Cyperus*, de *Carex*, l'*Aloe viscosa*, ont les feuilles tristiques: on peut les considérer comme ayant 3 foyers d'accroissement; l'*Aloe retusa* a les feuilles pentastiques, disposées en spire dicycle, séparée par des arcs de 2/5 de circonférence, comme les feuilles pentastiques des Dicotylédonés: on peut les considérer comme ayant cinq points d'accroissement distincts.

Mais toutes ces dispositions sont souvent irrégulières, comme si elles étaient peu naturelles aux Monocotylédonés. Les feuilles distiques ne sont pas parfaitement à l'opposite, et on les voit souvent se déplacer, se balancer à droite ou à gauche, d'une manière plus ou moins symétrique; on dirait qu'elles vont com-

mencer des séries progressives ou retardataires; mais elles reviennent plus ou moins promptement se placer au-dessus de la première par un saut brusque, ou bien par un retour graduel.

Dans un échantillon d'*Aloe plicatilis*, les 7 feuilles d'une série s'avançaient insensiblement de gauche à droite; dans l'autre série 4 feuilles s'avançaient aussi de gauche à droite, la 5e se replaçait au-dessus de la première, les suivantes recommençaient le mouvement de gauche à droite.

Dans un autre échantillon de la même plante, une série avait 3 feuilles qui s'avançaient de gauche à droite, la 4e venait se placer au-dessus de la 1re, et les suivantes s'avançaient aussi de gauche à droite. Dans l'autre série, les 3 premières feuilles tournaient de droite à gauche.

Dans un *Aloe excavata*, les 4 premières feuilles de chaque série s'avançaient de gauche à droite; les 5e, 6e et 7e feuilles retournaient vers la 1re et même la dépassaient; la 8e recommençait une course vers la droite.

Dans un *A. linguiformis*, les 3 premières feuilles d'une série tournaient de gauche à droite, la 4e venait se replacer au-dessus de la 1re, et la 5e se reportait de gauche à droite. Dans l'autre série, les 3 premières feuilles allaient de droite à gauche, la 4e et la 5e revenaient de gauche à droite.

Dans le *Clivia nobilis*, on voit ces déplacements s'effectuer d'une manière fort apparente et fort variable dans les échantillons qu'on observe.

La disposition ternaire présente des déplacements analogues.

La disposition quinaire de l'*Aloe retusa*, que nous avons cité, est primitivement ternaire. Les 3 premières feuilles forment un cycle (Pl. III, fig. 9); mais la feuille 4, au lieu de se placer au-dessus de la feuille 1, forme une série après cette dernière : 5 va se placer près de 2, 6 vient se placer dans la série de 1, comme si la série quinaire était commencée: la feuille 7 paraît former une nouvelle série entre 4 et 5 feuilles, bien qu'elle ne tienne pas encore son rang régulier, et, à partir de là, la série quinaire du cycle se continue régulièrement.

Tous ces faits annoncent, comme nous l'avons dit, que les séries simples dont nous venons de parler sont peu dans la nature des Monocotylédonés ; leurs feuilles se présentent communément comme *polystiques*, elles sont alors en quelque sorte analogues à celles des spires multiples qu'on observe dans les Dicotylédonés ; mais généralement elles semblent former deux ou trois *séries progressives :* deux ou trois feuilles paraissent les points de départ, et celles qui les suivent les débordent successivement d'une manière plus ou moins régulière. Les diverses dispositions que nous venons d'indiquer dérivent directement de la composition première du cercle vasculaire et de son mode d'expansion ; il en est des relations des feuilles caulinaires comme de celles des feuilles cotylédonaires et primordiales.

On peut s'en assurer en suivant le développement successif de l'embryon des Monocotylédonés. Par exemple, si on examine celui du *Phœnix*, en choisissant des échantillons dans lesquels la gemmule a déjà poussé les rudiments des premières feuilles caulinaires, on peut observer les arrangements ci-après :

Quand la feuille qui suit la feuille primordiale est seule formée (Pl. V, fig. 19), on trouve la zone extérieure cotylédonaires, et ses 6 faisceaux alternant avec les faisceaux du cercle caulinaire, puis la feuille primordiale K, dont la nervure devenue principale, opposée au sommet du cotylédon, est dans l'intervalle de deux fibres cotylédonaires. Conséquemment, vis-à-vis d'un faisceau du cercle caulinaire, la ligne réellement médiane de cette feuille correspondant à un intervalle des faisceaux primitifs : enfin la feuille caulinaire qui suit a sa nervure placée du côté du sommet du cotylédon, mais à peu près vis-à-vis un faisceau cotylédonaire ; cette feuille a encore ses faisceaux en nombre pair ; une nervure devient principale, une autre tend à s'amoindrir ; elle existe cependant encore, de façon que la feuille est un peu inéquilatère. C'est ce qu'on voit bien dans la fig. 23, qui montre la base de la feuille. Elle est enroulée, et le bord recouvert contient un plus grand nombre de petites nervures que l'autre bord. On ne peut, du reste, les compter qu'avec difficulté, parce que la couche extérieure de la feuille contient une série nombreuse de

points transparents qui, vers les bords, en raison du peu d'épaisseur de la feuille, se confondent avec les petits faisceaux vasculaires nés dans la partie moyenne.

Quoi qu'il en soit, les nervures visibles tendent à la symétrie ; elles sont en nombre égal de chaque côté de la nervure devenue principale.

La quatrième feuille, dont le rudiment est visible dans la figure 19, *m*, a son sommet presque à l'opposite de celui de la 3e feuille. Elle est plus développée et présente déjà des lobes dans la fig. 20, qui montre bien que sa nervure principale est presque à l'opposite de celle de la 3e, mais non complétement ; elle correspond à un des bords et non au milieu de la fente qui sépare les 2 bords de la 3e feuille ; elle est ainsi sensiblement vis-à-vis un faisceau de la 2e feuille (primordiale).

Cette quatrième feuille est encore plus avancée dans la fig. 21 ; ses plis sont très prononcés, et son limbe est devenu régulier ; elle a une nervure médiane ; de chaque côté sont 3 plis, le premier contient une nervure vers le point le plus éloigné de la médiane, le second une nervure vers son milieu, le troisième 2 nervures.

Les feuilles du *Canna* sont disposées d'un façon analogue ; la feuille primordiale *a* (Pl. V, fig. 10) est convolutive, elle a des faisceaux en nombre pair, mais un d'eux, placé près du bord, est mal déterminé ; un faisceau voisin de la ligne médiane devient principal ; la feuille est inéquilatère. La première feuille caulinaire (3e) a sa nervure principale correspondant à l'un des bords de la feuille ; la 2e feuille caulinaire (4e) a sa nervure principale répondant près d'un des bords de la feuille précédente.

Ces faits prouvent que les feuilles des Monocotylédonés sont le plus près possible de l'opposition ; que l'une de leurs nervures devient principale ; que les nervures latérales tendent à devenir symétriques de chaque côté de la feuille ; que les faisceaux se multiplient, puisque les nervures cotylédonaires naissent entre les faisceaux primitifs et les nervures primordiales vis-à-vis des faisceaux secondaires, comme cela a lieu dans les Dicotylédonés.

Si maintenant on admet que le nombre des faisceaux cauli-

naires devienne impair par la simple soudure des faisceaux opposés au point d'expansion du cotylédon (faisceaux entre lesquels l'activité vitale est certainement amoindrie, puisque la feuille qui aurait dû être symétriquement opposée au cotylédon a manqué tout à fait), on obtient une distribution régulière. Les faits observés nous font regarder cette distribution comme devant être représentée par la figure idéale (Pl. III, fig. 7). Dans cette figure, le n° 1, correspondant à l'intervalle des 2 faisceaux (3-10), est l'une des 2 nervures médianes du cotylédon. On peut croire qu'elle est la principale.

Le faisceau principal de la 2e feuille primordiale est au n° 2 ; il répond à un faisceau primitif, à l'opposite du point où répondait le sommet du cotylédon : son sommet ou l'intervalle de ses deux faisceaux médians correspond à l'un des faisceaux principaux du cotylédon.

Le faisceau principal de la 1re feuille caulinaire (3e feuille) répond au n° 3, qui n'est plus tout à fait à l'opposite du n° 2, par lequel 2 et 11 soudent leurs divisions voisines. Cette soudure a rendu le nombre des faisceaux impairs, et par cette raison les feuilles se succèdent dans une quasi-opposition : la 2e feuille caulinaire (4e feuille) vient se placer près de 2, etc. Tel est l'ordre que nous avons vu dans les plantules que nous avons examinées ; il se continue ainsi, chaque feuille naissant tour à tour vis-à-vis un faisceau primitif et vis-à-vis un de leurs intervalles : la spire ramène enfin la 12e feuille au dessus de la première : ainsi l'ordre alternatif est régulier.

Les feuilles 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 sont séparées par des arcs égaux. On remarquera que les feuilles sont disposées de manière qu'elles semblent former deux séries retardataires ou progressives, l'une composée des feuilles impaires 1, 3, 5, 7, 9, 11, l'autre composée des feuilles paires 2, 4, 6, 8, 10 (voir la fig. 7). Nous verrons que cet ordre, conséquence des faits antérieurement observés, est réellement celui qu'on observe communément dans les Monocotylédonés.

Si, au lieu de l'union des 2 demi-faisceaux voisins de l'intervalle opposé au cotylédon, on suppose la disparition complète

d'un faisceau, et la soudure des deux demi-faisceaux qui avoisinent le point qu'il occupait, ou, ce qui revient au même, la non-division des 2 faisceaux opposés aux cotylédons et leur soudure fig. 6), on obtient exactement la même symétrie; mais on n'a plus, après la division des faisceaux primitifs, que 9 faisceaux au lieu de 11, ce nombre paraît celui qui est le plus propre aux Monocotylédonés: on voit souvent 9 faisceaux primitifs dans la tigelle; M. Mirbel a figuré le Dattier en germination avec ce nombre; et le nombre ternaire, dont 9 est un multiple, semble appartenir spécialement aux plantes dont nous nous occupons. Dans ce cas, on peut avoir encore les feuilles en 2 séries, l'une formée des feuilles paires, l'autre des feuilles impaires (fig. 6).

Quelquefois les feuilles forment 3 séries progressives, comme le montre la figure idéale 8. La 2e feuille, au lieu de se montrer presque à l'opposite de la 1re, se développe plus hâtivement, et la 3e arrive avant la 1re; il y a ainsi 3 feuilles par cycle au lieu de deux.

La 4e feuille vient se placer près de la 1re, la 5e près de la 2e, la 6e près de la 3e; on a ainsi 3 séries progressives.

Les figures idéales que nous avons tracées supposent que les faisceaux se sont successivement accrus et divisés comme dans les Dicotylédonés; que toutes les feuilles ont emprunté leurs nervures principales à un faisceau différent, en laissant entre elles un nombre de faisceaux toujours égal; qu'ils ont reçu de tous les autres faisceaux leurs nervures latérales, et qu'entre tous les faisceaux foliaires, fournissant incessamment ces deux sortes de nervures, il y a des faisceaux réparateurs qui reconstituent les fibres épanouies; mais, en réalité, les choses ne se passent pas de cette manière. La structure des Monocotylédonés ne comporte pas ces formations successives. A la vérité, les faisceaux primitifs se divisent pour former les premières feuilles; mais, nous l'avons dit, leur accroissement est limité; les fibres destinées aux feuilles subséquentes naissent par des fibrilles plus ou moins déliées, procédant sans régularité de faisceaux divers.

Pourtant les feuilles affectent un arrangement jusqu'à un certain point régulier; elles viennent se placer symétriquement à

côté l'une de l'autre, de manière à former deux ou trois séries progessives. On peut expliquer cet arrangement en admettant que si les faisceaux ne se partagent qu'un fort petit nombre de fois, chaque division se partagera nécessairement de la même manière, de sorte qu'en définitive, les faisceaux nouveaux se placent régulièrement à côté de ceux dont ils procèdent; si les fibrilles qui constituent les faisceaux naissent çà et là, elles viennent pourtant s'unir en des lieux marqués par la présence des faisceaux principaux. S'il n'en est point ainsi, on doit croire au moins qu'il n'y a dans la tige qu'un certain nombre de points où se forment les fibres, sortes de foyer d'accroissement au nombre de deux dans les tiges dont les feuilles forment deux séries, au nombre de trois dans celles dont les feuilles sont en trois séries. Cette manière de voir est moins plausible que la première.

Quoi qu'il en soit, il résulte de la disposition des faisceaux caulinaires des Monocotylédonés, que les séries foliaires peuvent être en quelque sorte indéfinies: en effet, les faisceaux nouveaux, venant toujours se placer à côté l'un de l'autre, constituent un accroissement latéral qui porte invariablement dans un même sens les feuilles qui dépendent d'un même foyer, et leur donne l'aspect d'une série qui ne s'arrête point; de plus, les faisceaux étant isolés et libres peuvent avoir eux-mêmes une direction spiralée, de sorte que marchant toujours dans un sens, les feuilles qui en procèdent décrivent une spire sans fin; les faisceaux qui tournent ainsi ne sont point arrêtés par leurs voisins, car ceux-ci tournent dans la même direction.

Le *Crinum americanum* nous offre un exemple bien net de feuilles qui se succèdent sur la tige, en décrivant une spirale telle, qu'elles semblent ne former que deux séries; la deuxième feuille est presque à l'opposite de la première, la troisième vient se placer à côté de la première, la quatrième près de la deuxième. et ainsi de suite, de sorte que les feuilles semblent former deux séries spiralées retardataires ou progressives, selon le sens dans lequel on tourne (nous verrons que la ternaire est progressive): l'une des séries est formée des feuilles 1, 3, 5, 7, 9, et l'autre des feuilles 2, 4, 6, 8, 10.

Ces spires sont, en quelque sorte, sans fin, car la vingt et unième feuille, c'est-à-dire la dixième de la série dépendant de la première feuille, a dépassé celle-ci, et correspond à l'intervalle qui se trouve entre la dixième et la douzième feuille la vingt-deuxième feuille, c'est-à-dire la dixième de la série dépendant de la deuxième feuille, correspond à l'intervalle situé entre la onzième et la treizième feuille.

Dans un autre échantillon, la quinzième feuille ou la huitième de la première série était seulement à l'opposite de la première feuille, elle avait dépassé la feuille n° 2.

Le *Musa paradisiaca*, dans la partie supérieure de la tige, nous offre une disposition analogue, c'est-à-dire que les feuilles forment deux séries. Mais les premières feuilles présentent un autre arrangement : à la base de la tige, les feuilles 1, 2, 3 sont séparées par un arc de cercle égal à un tiers de circonférence à peu près ; la quatrième feuille vient se placer après la première, la cinquième après la deuxième, la sixième après la troisième, de sorte qu'elles forment trois séries précursives (Pl. III, fig. 10).

Mais, avons-nous dit, au sommet de la tige du *Musa*, la disposition change : la 7e feuille, au lieu de se placer à la suite de la quatrième, laisse cette place sans expansion, et va se placer avant la feuille deuxième ; la huitième feuille va se placer près de la troisième, et à partir de là les feuilles forment deux séries rétrogrades, 2, 7, 9, 11, 13, et 3, 8, 10, 12, 14 (fig. 10).

La *Pothos crassinervia* nous a présenté une disposition semblable : les feuilles 1, 2, 3 formaient un cycle ; 4 venait après 1, 5 après 2, 6 après 3. Mais 7, au lieu de venir après 4, s'était portée vers 2, et l'avait même dépassée. Nous voyons donc qu'il y a une grande affinité entre la série binaire et la série ternaire; elles se transforment aisément l'une en l'autre.

Les *Lilium superbum*, *canadense*, *bulbiferum*, ont les feuilles en trois séries progressives.

Dans le *Lilium lancifolium*, les feuilles sont tantôt en trois séries progressives, tantôt irrégulièrement distiques; elles deviennent opposées au sommet.

Le *Lilium Martagon* paraît avoir la tige garnie de deux verti-

cilles de neuf et huit feuilles, auxquelles succèdent des feuilles en spires allongées; mais il est facile de voir que les feuilles qui semblent verticillées sont véritablement alternes et spiralées; elles constituent trois séries progressives; la première feuille du deuxième verticille, étant presque à l'opposite de la dernière feuille du premier, continue cette série; les feuilles alternes supérieures la continuent de même, et ne sont que plus écartées.

Dans le *Dracæna*, le premier cycle contient aussi trois feuilles; la quatrième dépasse la première, etc.; les séries s'avancent de telle sorte que la vingt-deuxième feuille, dépendant de la série de la première feuille, dépasse celle-ci quand la série a fait le tour de la tige, la quarante-sixième la dépasse encore plus après le deuxième tour: ce n'est que la 145e feuille qui répond à la première.

Le *Yucca gloriosa* et l'*Agave americana* ont la même disposition: la troisième feuille arrivait avant la première, la sixième aussi, la neuvième la dépassait. La vingt-deuxième feuille, qu'on pouvait considérer comme dépendant de la première série, dépassait la première, la quarante-sixième de même.

Sur un gros stolon de *Pitcairnia*, comprimé à sa base, j'ai observé d'abord 2 feuilles, une à droite, l'autre à gauche, soudées à la base: puis 2 autres feuilles, qui sont les 3e et 4e; la 3e est à gauche, et embrasse la 4e; la 5e feuille paraît du côté interne, et complète le nombre ternaire, qui commence ainsi après les 2 feuilles inférieures soudées.

Dorénavant, les séries ternaires se succèdent, les feuilles de chaque série se débordant d'une manière régulière; ainsi, 9, 12, 15, 18, 21 forment une spirale. Il est presque impossible de retrouver des feuilles qui se correspondent exactement, parce que leurs sommets sont obliques, dirigés en dehors, et conséquemment ne se trouvent jamais absolument sur une même ligne verticale. On remarque d'ailleurs que le nombre des feuilles qui forment la spire pour venir se correspondre n'est pas régulier. Ainsi, en partant du n° 12, où le stolon commence à devenir régulier, on trouve que 27 correspond assez exactement à 12. Cette feuille 27 appartient, comme 12 à, la 3e série. C'est donc la 6e feuille

de la série qui correspond à peu près à la 1re; en d'autres termes, il faut 6 feuilles pour que la série décrive le tour de la tige.

Au-dessus de 27, on devrait trouver 42; c'est 43 qu'on trouve à peu près exactement au-dessus de 27: il y a donc une feuille en plus; c'est la 7e et non la 6e qui répond à la 1re; le stolon est devenu plus gros. Au-dessus de 45, on trouve à peu près exactement 66; c'est donc la 8e feuille qui vient répondre à la 1re.

Le *Pandanus odoratissimus* est peut-être de toutes les plantes celle qui offre des séries spiralées, infinies, de la manière la plus marquée : la tige présente souvent 2 ou plus souvent 3 spires fortement séparées l'une de l'autre, composées de feuilles très serrées entre elles, se dépassant successivement d'une quantité très petite, et paraissant énergiquement associées; la spiralation de chaque série est si prononcée et si parfaitement continue qu'on croit volontiers qu'elle est déterminée par la direction héli-coïdale des faisceaux, et effectivement on observe que les fibres intérieures décrivent des spirales fort manifestes.

L'*Aloe spiralis* a aussi ses feuilles en 3 séries progressives très distinctes, se dépassant peu, de sorte que la 15e de la 1re série (43e de la spire générale) n'est qu'à l'opposite de la 1re. La 8e feuille de la 3e série (24e de la spire générale) vient seulement répondre à la 1re.

L'*Aloe variegata* a des séries en spires encore plus marquées : la 11e feuille de la 1re série n'est guère que 1/4 de circonférence au-delà de la feuille d'origine. La 10e feuille de la 3e série est à peu près au-dessus de la 1re feuille de la 1re série.

Des faits précédents on peut, ce nous semble, conclure que la disposition ternaire des feuilles caulinaires est fréquente dans les Monocotylédonés; que la disposition binaire n'est pas rare dans ces végétaux; que quelquefois les faisceaux qui constituent les nervures principales des feuilles caulinaires se forment vis-à-vis ceux qui ont fourni les 2 ou 3 premières feuilles, alors les feuilles sont *distiques* ou *tristiques*. D'autres fois, les faisceaux qui doivent constituer les nervures principales des feuilles se placent successivement à côté l'un de l'autre, soit parce qu'elles ne naissent pas au même point, soit parce qu'elles ont une direction spiralée ; dans le pre-

mier cas, on peut les considérer comme multipliant le nombre des faisceaux qui composent le cercle caulinaire, comme dans les feuilles alternes qui, dans les Dicotylédonés, constituent des spires composées d'un grand nombre de feuilles; mais elles affectent une progression latérale, continue et uniforme. Dans le second cas, le nombre des faisceaux producteurs des nervures médianes est peu nombreux, mais elles se déplacent par la spiralation des fibres elles-mêmes; les subdivisions d'un même groupe peuvent alors dépasser la ligne où était situé le groupe voisin, parce que lui-même s'est déplacé par un mouvement hélicoïde.

Cette disposition est propre aux Monocotylédonés, dont les fibres peuvent être véritablement spiralées. Cependant, dans les Dicotylédonés, la tige peut être tordue en son entier, et produire un effet un peu analogue.

Les deux modes décrits ci-dessus peuvent se combiner.

Du reste, on doit reconnaître qu'il est fort difficile dans les Monocotylédonés d'apprécier la disposition des faisceaux foliaires, parce qu'ils sont très nombreux, que la plupart des feuilles prennent des faisceaux dans toute la circonférence, que ces faisceaux sont indépendants et séparés, conséquemment peu propres à être maintenus dans un ordre régulier.

FEUILLES THALAMIQUES.

En parlant des Dicotylédonés, nous avons dit que leurs organes floraux, calice, corolle, étamines, carpelles, ne sont que des feuilles modifiées que nous avons appelées *thalamiques;* ces feuilles présentent des arrangements analogues à ceux des autres expansions foliacées. Nous n'aurions rien à ajouter ici à ce que nous avons exposé précédemment, si la fleur des Monocotylédonés ne présentait une particularité digne de remarque. On s'accorde généralement à la considérer comme pourvue d'une seule enveloppe florale; il y a dissentiment sur le nom qu'il faut lui donner.

Tournefort considère cette enveloppe comme une corolle, à cause des brillantes couleurs qu'elle revêt quelquefois; Linné lui

donnait, selon sa nature, le nom de calice ou de corolle; A.-L. de Jussieu a pensé qu'elle était toujours un véritable calice ; De Candolle a cru que le calice et la corolle existaient constamment: que lorsque l'enveloppe paraissait unique, elle était formée par la soudure du calice et de la corolle. Il donne à cette enveloppe ainsi constituée le nom de *périanthe*.

Les traces de soudure n'existent pas dans les Monocotylédonés. On ne peut donc accepter l'opinion de De Candolle.

Si l'enveloppe est unique, l'opinion de De Jussieu doit être admise, elle doit être considérée comme un calice. En effet, elle est quelquefois herbacée, assez souvent marcescente, quand elle est pétaloïde ; elle est supère dans un grand nombre de plantes; ses divisions répondent presque toujours aux étamines. Ces caractères appartiennent au calice. Il faut ajouter que s'il n'y a autour des organes sexuels qu'une spire, ce doit être la dernière qui manque plutôt que la première.

Mais aucune de ces raisons n'établit virtuellement que l'enveloppe des Monocotylédonés soit unique : la marcescence appartient quelquefois à la corolle; l'inférité de l'ovaire se rencontre dans les fleurs dipérianthées; la position des étamines n'est pas absolue; d'ailleurs, si les fleurs des Monocotylédonés ont un calice et une corolle, on obtient une fleur diplostémone, dont les étamines sont alternativement placées vis-à-vis les divisions de la corolle et du calice, ce qui est normal.

La raison principale qui fait admettre l'unité du tégument floral, c'est que généralement les divisions qui le constituent sont semblables, et paraissent insérées sur le même cercle. Il faut voir jusqu'à quel point elle est fondée.

Il est évident que, dans quelques cas, il n'y a qu'une seule enveloppe : c'est, par exemple, lorsque le tégument floral ne présente que 3 sépales; mais lorsque l'enveloppe est hexaphylle, on remarque que 3 divisions sont plus internes, qu'elles sont souvent dissemblables; que dans certains cas elles sont d'une nature tout à fait différente : ainsi dans les *Ephémères* les 3 divisions extérieures sont herbacées, les trois intérieures sont pétaloïdes ; dans les Cannées, les Scitaminées, les 3 sépales

extérieurs forment une enveloppe distincte, souvent monophylle, sans connexion avec les sépales intérieurs ni avec le cercle staminaire. Les sépales intérieurs ont une couleur, une consistance différente ; ils forment aussi un cercle distinct et s'unissent aux staminodes et à l'étamine. Il y a donc autant de raison pour admettre 2 enveloppes que pour établir l'unité du tégument floral. C'est à l'étude anatomique des cordons foliaires à décider la question.

Malheureusement la disposition des faisceaux vasculaires des Monocotylédonés n'est pas favorable à l'appréciation qu'il est nécessaire de faire pour reconnaître les organes et les dénommer. Dans les Dicotylédonés, les faisceaux foliaires sont en nombre égal à celui des feuilles de la spire, et séparés par des faisceaux réparateurs. Ainsi, souvent il y a 5 faisceaux foliaires et 5 réparateurs; la spire est de 5 feuilles, et cette spire fait 2 tours de la tige. Le calice est pentaphylle, et les sépales sont en spirale dicycle; on en peut conclure que le calice est une spire, la corolle une deuxième spire. Dans les Monocotylédonés les fibres successives ne proviennent pas d'un faisceau qui s'accroît d'une manière continue; elles sont isolées et assez variables dans leur nombre, parce qu'elles sont formées des fibres plus ou moins ténues qui se réunissent à des hauteurs diverses; le rameau floral contient ainsi les fibres isolées de toutes les productions foliacées dont il se revêt : il n'est donc guère possible de savoir à combien de spires appartiennent les faisceaux existants, de combien de feuilles se composent les spires ; on ne peut savoir conséquemment si les phylles qui sont placées autour des organes de la fructification constituent une ou deux spires, un calice seulement, ou bien un calice et une corolle en même temps.

On n'a guère, pour se diriger dans cette détermination, que la comparaison des cercles vasculaires des pédoncules des fleurs dipérianthées des Dicotylédonés avec ceux des Monocotylédonés, et du cercle vasculaire des tiges monocotylédonées dont on connaît les spires avec celui de leurs rameaux floraux. Dans le *Borrago* (pl. IV, fig. 15), le cercle vasculaire du pédoncule présente cinq faisceaux plus considérables répondant aux cinq sé-

pales ; entre eux sont cinq faisceaux réparateurs, présentant déjà quelques divisions. La coupe prise plus haut (fig. 16) montre que ces faisceaux réparateurs ont multiplié leur division ; les divisions moyennes formeront la corolle, les autres les carpelles ; les étamines paraissent être des dépendances des faisceaux calicinaux, comme les nectaires squamiformes le seront des pétales.

Dans les *Cucurbita*, la tige (pl. IV. fig. 5) présente 5 faisceaux externes et cinq plus internes alternant avec les autres. Le nombre de ces faisceaux tend à augmenter par division.

Le pédoncule d'une fleur mâle (fig. 6) qui avait 6 divisions calicinales présente 6 faisceaux extérieurs répondant aux sépales ; entre eux sont des groupes de 3 ou 4 faisceaux représentant les faisceaux réparateurs qui constitueront les carpelles rudimentaires vis-à-vis les sépales, et dans leurs intervalles les divisions corollaires qui, dans cette plante, font corps avec le calice.

Le pédoncule de la fleur femelle (fig. 7) présente des dispositions analogues : cette fleur avait huit divisions calicinales ; la section du pédoncule présente huit gros faisceaux extérieurs répondant aux sépales ; entre eux sont des groupes de trois ou quatre faisceaux qui se portent vis-à-vis les sépales pour constituer les carpelles, puis s'épanouissent pour former les divisions corollaires.

Ainsi l'on voit que le calice représente une spire entière, les carpelles une spire plus ou moins complète ; les pétales se développent dans l'intervalle, au moyen des faisceaux réparateurs qui s'épuisent ; les étamines sont une dépendance des spires calicales et corollaires.

Ces faits étant admis, comparons avec ces dispositions celles qu'on observe dans les Monocotylédonés.

Remarquons d'abord que la symétrie qui semble ordinaire à ces végétaux est la symétrie ternaire ; quelquefois ils présentent la symétrie binaire. Ces deux types fondamentaux sont, dans certains cas, à l'état de simplicité ; d'autres fois ils servent comme de base aux symétries secondaires que nous avons signalées. Le nombre six ne paraît pas pouvoir servir de base à des séries

alternes, régulières et successives : 6 faisceaux, en effet, donneraient naissance à des feuilles opposées ou distiques ; ils ne produisent pas la symétrie ternaire continue qu'on remarque dans les fleurs. Si, en effet, un cercle contient six faisceaux, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *i* (Pl. V, fig. 19), le premier tour prendra régulièrement les faisceaux *d*, *f*, *h*, mais la première feuille du 2ᵉ tour retombe sur *d* ; pour prendre les 3 autres faisceaux *e*, *g*, *i*, la spire est obligée de sauter un plus grand intervalle, de passer un plus grand nombre de faisceaux ; et elle retombera dans la même irrégularité à chaque tour.

On dit, à la vérité, que la tigelle a 6 faisceaux, mais le nombre des faisceaux de la tigelle n'exprime pas celui des faisceaux de la tige : le nombre des faisceaux de la tigelle est symétrique et régulier, et celui de la tige doit perdre sa symétrie, puisqu'elle a des feuilles alternes, et que l'alternation est un résultat de la destruction de la symétrie primitive ; dans les Dicotylédonés le nombre des faisceaux de la tigelle est altéré pour produire la disposition pentastique des feuilles ; dans les Monocotylédonés, l'altération est aussi indispensable : le cotylédon emporte tous les faisceaux ; si le nombre pair n'était altéré, la feuille qui succède au cotylédon irait se placer à l'opposite et serait distique ; on arriverait à une tout autre disposition que la symétrie *senaire*.

Ainsi, théoriquement, on ne peut admettre que l'enveloppe florale provienne d'une seule spire senaire faisant 2 tours, et se perpétuant pour former les étamines et les carpelles. Mais arrivons aux faits : si on examine les dispositions du cercle foliaire des pédoncules, celui de l'*Agapanthus umbellatus*, par exemple, on voit qu'il présente (Pl. IV, fig. 18) 3 faisceaux qui répondent aux 3 sépales extérieurs, et qui donnent au pédoncule la forme subtrigone.

Entre ces faisceaux sont des groupes formés, dans le plus grand nombre des cas, de 3 faisceaux dont le central est plus fort ; de plus, vis-à-vis les premiers faisceaux il y a parfois une division plus petite, qui existe vis-à-vis tous les faisceaux dans la figure 19 ; la fig. 21 présente une coupe supérieure et montre que les faisceaux des groupes intermédiaires se confondent avec les

3 faisceaux principaux; le cercle foliaire n'a donc plus que 3 faisceaux irréguliers.

Bientôt les fibres foliaires font éruption (fig. 22). Trois proviennent des faisceaux principaux, trois de leurs intervalles, au point occupé par les faisceaux secondaires; les premières forment les sépales externes, les autres les internes.

La figure 23 montre les faisceaux qui constituent les sépales, échappés du cercle caulinaire, et formant un cercle extérieur composé de 6 faisceaux. En dedans, les faisceaux principaux, correspondant aux sépales externes, se partagent en trois, et chacun des groupes ternaires formera un carpelle.

Comparons maintenant ce que nous voyons ici avec ce que nous avons vu : dans le *Borrago*, par exemple, il y avait cinq faisceaux principaux, et 5 groupes de 3 faisceaux alternant avec les premiers; ici nous avons 3 faisceaux et 3 groupes alternant avec eux; dans le *Borrago* les 5 faisceaux principaux ont produit un calice quinquéfide, les groupes intermédiaires, une corolle quinquéfide, et le système pistillaire; les étamines paraissent des divisions du système calical; dans l'*Agapanthus* les 3 faisceaux principaux doivent produire un calice trifide, les 3 groupes intermédiaires doivent produire une corolle trifide, et le système pistillaire trifide aussi; les étamines dépendant du système corollaire et calical. Cette symètrie est d'autant plus probable qu'au point d'épanouissement les faisceaux se réunissent en trois groupes seulement.

On est donc conduit à penser que dans l'*Agapanthus* la fleur a deux périanthes de trois sépales chacun. La seule différence qu'il y ait entre la disposition qu'il affecte et celle des Dicotylédonés, c'est que la spire est ternaire au lieu d'être quinaire, qu'elle est conséquemment monocycle au lieu d'être dicycle. C'est peut-être cette disposition qui fait que les deux périanthes, plus voisins en quelque sorte, sont plus semblables.

Dans le *Tradescantia erecta* (Pl. IV, fig. 24), on voit encore trois faisceaux séparés par 3 groupes de 3 faisceaux plus petits; une section plus élevée (fig. 25) montre aussi les faisceaux intermédiaires s'unissant en grande partie aux faisceaux principaux et ne

laissant dans leur intervalle qu'un petit faisceau pour les *pétales*.

Dans l'*Hemerocallis flava* (Pl IV, fig. 27), les principaux faisceaux des groupes intermédiaires étant pareils aux faisceaux des sépales externes, semblent former un cercle de 6 faisceaux ; mais cependant ce cercle n'est pas régulier : la tige affecte encore la forme trigone ; les faisceaux des sépales externes correspondent aux angles et se distinguent ainsi ; entre eux sont les groupes réparateurs composés d'un nombre de faisceaux qui n'est pas parfaitement régulier.

Dans le pédoncule de l'*Hemerocallis japonica* (Pl. IV, fig. 26), les 6 faisceaux, sensiblement égaux, forment un cercle plus régulier ; entre eux sont des faisceaux excessivement petits, qui quelquefois même tiennent à un des faisceaux principaux. Ici on serait fort tenté de considérer les 6 faisceaux comme constituant une spire de six sépales formant deux cycles. Mais outre que la spire senaire n'est pas symétrique, les faisceaux intercallaire sont insuffisants pour engendrer les autres organes floraux. Nous avons vu qu'il faut un groupe vasculaire considérable pour les procréer ; ils devraient donc recevoir leurs éléments de trois des faisceaux vasculaires. Ces trois seront donc d'un autre ordre, en quelque sorte ; ils seront des faisceaux réparateurs ; ils ne font pas partie de la spire normale ; celle-ci est réduite à 3 faisceaux.

Nous avons vu, en effet, que les carpelles exigeaient pour leur formation des faisceaux considérables et subdivisés. Si l'on veut voir comment ils sont disposés, on peut examiner le fruit de l'*Hemerocallis flava* (Pl. IV, fig. 28) : il a un faisceau médian extérieur correspondant à la ligne de déhiscence de la loge ; ceci n'a rien de singulier, puisqu'on sait que la nervure médiane des feuilles est formée de 2 fibres ; elle peut donc se partager et former la ligne de déhiscence ; de plus, le fruit a 2 faisceaux sur les bords de chaque feuille carpienne qui rentrent en dedans pour constituer les cloisons ; ces faisceaux correspondent à chaque série de graines des loges correspondantes ; le fruit a donc 9 faisceaux en tout. Le péricarpe, représenté fig. 28, est irrégulier, parce qu'il n'y a qu'une seule loge séminifère : aussi n'y a-t-

il qu'un seul cordon pistillaire au centre; il est vis-à-vis le trophosperme qui porte la graine fertile.

Le fruit du *Gladiolus Daleni* (Pl. IV, fig. 30) est régulier; il présente un faisceau vis à-vis la fente de déhiscence; ce faisceau paraît formé de trois parties, peut-être parce que l'ovaire étant infère, ce faisceau contient les éléments des sépales extérieurs; le faisceau du bord interne de la cloison est soudé avec celui d'un carpelle voisin, de sorte qu'il n'y a plus au centre que 3 faisceaux au lieu de 6 faisceaux réunis par paires. Au centre est un corps cellulaire à trois branches; ce sont les cordons pistillaires réguliers, parce les trois loges sont fertiles. Le fruit du *Gladiolus* présente, en outre, un faisceau vasculaire au bord externe des cloisons. Ce faisceau n'occupe pas cette position seulement parce qu'on doit trouver en ce point les éléments des sépales internes; car on trouve ce faisceau dans des plantes à ovaire supère, comme dans le *Lilium Martagon* (Pl. IV, fig. 17). Si donc les faisceaux intercalaires produisent ces nombreux faisceaux carpellaires, ils ne font pas partie de la spire calicale; celle-ci est réduite à trois expansions, et les faisceaux intercalaires sont bien des faisceaux réparateurs, c'est-à-dire origines de spires nouvelles. Au-dessus de l'ovaire des fleurs inférovariées on trouve tous les faisceaux rangés en un seul cercle, et même en aussi grand nombre qu'au-dessous de l'ovaire, comme le montre la figure 30, qui donne la tranche de la base de la partie libre du calice du *Gladiolus*: *a*,*a*,*a*, sont 3 faisceaux paraissant trilobés, et répondant aux spires externes et aux trois étamines; *b*,*b*,*b*, sont 3 groupes de 3 faisceaux chacun, qui correspondent aux sépales internes, dont les faisceaux latéraux envoient souvent des fibres aux étamines; ce qui semble attester encore que ces faisceaux intermédiaires sont d'un ordre spécial et n'appartiennent pas en propre à la spire qui constitue le calice.

Ces faits nous semblent donc conduire à penser que les fleurs des Monocotylédonés ont une autre symétrie que celle qu'on leur attribue généralement; il se pourrait qu'elles ne fussent pas habituellement monopérianthées, hexasépales, isostémones, mais dipérianthées et diplostémones; leur calice serait trisépale, leur

corolle tripétale, leurs étamines au nombre de 6. Ces fleurs ressembleraient à celles des Dicotylédonés, naturellement dipérianthées, sauf les cas d'avortement.

Nous noterons cependant une différence dans l'arrangement des parties. Dans les plantes que nous avons citées, et aussi dans les *Lilium*, les *Aloes*, les *Iris*, les carpelles répondent aux sépales externes, c'est-à-dire que ceux-ci sont placés vis-à-vis le milieu des loges; les sépales internes répondent aux cloisons formées par les bords rentrants des feuilles carpellaires. Dans le plus grand nombre des Dicotylédonés, au contraire, les carpelles répondent aux pétales et non aux sépales; c'est ce qu'on voit dans les *Rhododendron*, *Azalea*, *Oxalis*, *Geranium*, *Dictamnus*, *Sedum*; les *Lychnis* ont 5 styles opposés aux pétales; les *Linum*, qui ont 10 carpelles soudés et 5 styles, ont les styles répondant aux pétales. Cette opposition des carpelles aux pétales paraît si essentielle qu'elle s'observe quand il y a 5 étamines opposées aux sépales, comme dans les *Linum*, les *Sedum*, etc., de même que lorsqu'il y en a 10, dont 5 opposées aux pétales, comme dans les *Geranium*, les *Oxalis*, la Fraxinelle, etc.; cependant il faut dire que les carpelles correspondent aux sépales dans les *Pæonia*, les *Aquilegia*, les *Nigella*, de sorte que la position des sépales externes des Monocotylédonés ne contrarierait pas d'une manière absolue la pensée que nous émettons, et n'empêche pas de les considérer comme constituant le calice, les internes constituant la corolle. Nous n'oserions nous prononcer définitivement sur ce point; de nouvelles études sont nécessaires pour résoudre une question aussi importante d'organographie.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

Faba equina.

Fig. 1. Coupe de la tigelle d'un embryon récent, non germé. — *a*, cercle extérieur cellulaire; *b*, cercle transparent, parenchymateux, non vasculaire; *c*, centre médullaire opaque.

Fig. 2. Coupe de la tigelle, au-dessous des cotylédons, après la germination. — *c*, cercle extérieur cellulaire ; *d*, cercle parenchymateux, dans lequel on voit 4 faisceaux vasculaires *a*,*a*, qui semblent divisés en 2, *b*,*b*, qui semblent divisés en 3. Entre les faisceaux sont de petits points parenchymateux, arrondis ou linéaires, un peu extérieurs. Les cotylédons naissent de chaque côté, entre *a* et *b*.

Fig. 3. Coupe de la tigelle au-dessus des cotylédons, montrant le même cercle vasculaire, le cercle parenchymateux et le centre médullaire. Dans le cercle cellulaire sont 4 faisceaux parenchymateux, *k*,*k*,*i*,*i*, d'inégal volume ; ces faisceaux peuvent être suivis jusque dans la partie corticale de la feuille. Dans le cercle parenchymateux sont 8 faisceaux formés par la division des 4 faisceaux primitifs : *a*,*b*, plus forts, répondant aux nervures médianes des feuilles primordiales, *c*,*d*,*e*,*f*, continuation des faisceaux primitifs, *h*,*g*, répondant à l'intervalle qu'occupaient les cotylédons. Entre les faisceaux vasculaires sont des points parenchymateux ; vis-à-vis les faisceaux *a*,*b*, il y a une partie parenchymateuse continue avec eux.

Fig. 4. Tracé idéal, montrant la position respective des cotylédons *a*,*a*, et des feuilles primordiales *b*,*b*. Chaque cotylédon naît dans un intervalle des faisceaux primitifs ; les feuilles primordiales les croisent et naissent dans les autres intervalles ; un faisceau est constitué au-dessus des cotylédons, dans l'intervalle qu'ils occupaient ; un faisceau est constitué dans les autres intervalles et forme la nervure médiane des feuilles primordiales ; celles-ci ont leurs nervures latérales formées par les faisceaux de l'intervalle *a*,*a* ; elles se développeront donc au-dessus l'une de l'autre, et seront distiques ; les faisceaux primitifs se subdiviseront encore, de sorte que les feuilles recevront plus de 3 nervures. (Voir fig. 8)

Fig. 5. Coupe de la base du pétiole cotylédonaire. — *a*, partie extérieure cellulaire ; *b*, partie centrale parenchymateuse, contenant 2 faisceaux formés par les cordons qui sont envoyés par les faisceaux primitifs de la tigelle, et qui ne sont pas encore unis.

Fig. 6. Coupe du sommet du pétiole cotylédonaire, montrant les faisceaux unis.

Fig. 7. Embryon développé. —*a*, radicule allongée et ramifiée ; *b*,*b*, cotylédons ; *c*,*c*, bourgeons naissant à l'aisselle des cotylédons ; *d*, tigelle tordue ; *e*,*e*, feuilles primordiales, alternes, distiques, formées d'une languette et de 2 stipules ; elles paraissent correspondre aux bourgeons cotylédonaires, mais cela tient à la torsion de la tigelle. La 2[e] feuille a son faisceau qui vient se placer dans l'intervalle des bourgeons, selon la ligne ponctuée *f* ; la 1[re] a son faisceau du côté opposé, dans l'autre intervalle, de sorte qu'en réalité elles croisent les cotylédons. *g*, stipule, *h*, pétiole, *i*, languette, *j*,*j*, folioles de la feuille qui suit les primordiales ; *k*, extrémité de la tige, garnie de plusieurs feuilles semblables.

Fig. 8. Portion de tige dépouillée d'écorce ; elle est tétragone, fistuleuse. — 1,2,

deux pétioles de feuilles distiques ; *C,D*, faisceaux formant les nervures médianes répondant à 2 angles opposés ; *A,B*, répondant aux 2 autres angles, formant alternativement les nervures les plus extérieures des feuilles successives ; *A,D-B,D*, s'anastomosent en arcades à la base des pétioles 1 ; *A,C-B,C*, à la base du pétiole 2 : de cette arcade sortent des fibrilles *y* pour les stipules. *a,b*, nervures secondaires qui se rendent à la feuille 1 ; de l'autre côté elle reçoit les nervures qui répondent à *c,d* ; *e,f,g,h*, nervure secondaire de la feuille 2 ; *i,j,k*, - *l,m,n*, - *o,p,q*, - *r,s,t*, faisceaux réparant les fibres foliaires épanouies, intercalés entre celles-ci, formés de fibres peu unies entre elles, occupant les 4 faces de la tige comme les faisceaux primitifs, tandis que les feuilles en occupent 2 angles, les cotylédons les deux autres ; conséquemment ils marquent les intervalles des faisceaux primitifs.

Fig. 9. Coupe d'un pétiole fistuleux, présentant les 3 faisceaux principaux *A,B,D*, 4 faisceaux secondaires *a,b,c,d*, et souvent 2 faisceaux accessoires *u,v* ; les angles sont transparents et paraissent formés par les points transparents indiqués dans le cercle extérieur de la tigelle, et qu'on retrouve dans l'écorce de la tige.

Loasa volubilis.

Fig. 10. Section de la tige. — *a*, zone extérieure de l'écorce, blanche ; *b*, zone intérieure verte ; *c*, système ligneux présentant 12 faisceaux alternativement plus petits, quelquefois en nombre moindre par soudure.

Fig. 11. Figure idéale, représentant les 12 faisceaux de la tige étalés sur un plan — *a,b,c*, - *a',b',c'*, faisceaux de 2 feuilles opposées ; *d,e,f*, - *d',e',f'*, faisceaux de 2 feuilles de l'étage supérieur ; *h,i,j,k,l,m,n*, faisceaux réparateurs, quittant à chaque mérithalle la feuille qui va s'épanouir, et s'unissant, mais assez irrégulièrement, au faisceau des feuilles du 2e étage.

Dianthus moschatus.

Fig. 12. Tige dépouillée d'écorce, à feuilles décussées. Les feuilles de l'étage 1, 3, 5, etc., se correspondent, celles de l'étage 2, 4, etc., se correspondent et croisent les autres ; les faisceaux réparateurs, formés de fibres peu unies, forment les fibres de l'étage 3 au-dessus de celle de 1, celles de 5 au-dessus de 3, de même pour les étages pairs ; de sorte que les feuilles sont réellement décussées. Si les feuilles des étages correspondants ne sont pas exactement superposées, cela tient à ce que leur limbe oblique à droite et à gauche.

Berberis vulgaris.

Fig. 13. Fibres de l'écorce, mises à nu en enlevant l'épiderme, étalées sur le plan. 3 faisceaux vont à chaque feuille ; le 1er faisceau de la 2e feuille voisin immédiat du dernier de la 1re feuille ; 2 faisceaux séparent de l'autre côté la 1re feuille de la seconde, et ainsi de suite. Les faisceaux réparateurs sont accolés aux faisceaux foliaires ; ils s'en séparent et se réunissent au-dessus de leur

point d'épanouissement, à des hauteurs variables, ce qui fait paraître le nombre des faisceaux variable.

Fig. 14. Section d'un rameau vers son extrémité herbacée, présentant six angles et une partie arrondie. Les angles *a,b,c*, répondent aux nervures de la feuille qui va s'épanouir, *d,e,f*, à celle de la 2e, la partie arrondie entre *a* et *f* à la feuille qui s'est épanouie sous la section. Le cercle vasculaire *g* est composé de 34 à 38 faisceaux petits, serrés; ceux répondant aux angles et celui placé au commencement de la partie arrondie sont plus forts et séparés par 3 faisceaux : dans la partie arrondie, il y a souvent 9 faisceaux, c'est-à-dire un principal et deux groupes de 3. Le nombre de faisceaux paraît ainsi variable et non symétrique, parce que les réparateurs se séparent et s'unissent irrégulièrement.

Nota. D'autres espèces de *Berberis* ont la même disposition.

Ribes grossularia.

Fig. 15. *a*, portion de rameau dépouillée d'écorce ; *b,b*, faisceaux latéraux faisant saillie de chaque côté de la base de la feuille qui est un peu embrassante ; *c*, bourgeon naissant au-dessus des nervures latérales, uni dans une certaine longueur avec le faisceau médian.

Fig. 16. *a*. écorce du rameau, vue par la face interne ; *b,b*, trous par lesquels sortent les faisceaux latéraux ; *c*, trou par lequel fait saillie le bourgeon, et dans lequel on voit le trou par où sort le faisceau médian de la feuille. La position de ce faisceau tient sans doute à la présence des aiguillons sous-axillaires. Ceux-ci ne reçoivent pas de fibres ; ils sont une production épidermique.

PLANCHE II.

Ricinus communis.

Fig. 1. Partie supérieure de la plantule — *a,a*, cotylédons opposés, foliacés, pétiolés, sans stipules ; *b,b'*, pétioles des cotylédons dépouillés d'écorce, pour laisser voir les fibres cotylédonaires : elles sont au nombre de 4 ; les 2 moyennes s'unissent au-dessus de la base du cotylédon pour former la nervure médiane, les 2 latérales forment les bords d'un sillon qui parcourt la tigelle ; elles fournissent à la base du cotylédon, en dedans, un rameau qui s'unit en arcade avec la nervure moyenne correspondante, en dehors, un rameau qui fournit la 2e nervure latérale ; *c,c*, feuilles primordiales opposées, décussées, portant à la base du limbe 3 glandes, 2 latérales et une médiane.

Fig. 1'. Partie inférieure de la plantule. — *d*, tigelle ; *e*, radicule, produisant des radicelles, assez régulièrement sur 4 rangées.

Fig. 2. Coupe de la tigelle sous les *cotylédons*, avant le développement des feuilles. — *a*, couche extérieure de la médulle corticale, parenchymateuse ; *b*, couche intérieure de la médulle corticale ; *c*, couche transparente ou d'accroissement ; *d*, partie centrale non fistuleuse, présentant 8 faisceaux fibro-vasculaires, *d'*,

d',*d'*,*d'*.*d'*.*d'*,*d'*.*d'*, continus par le côté externe avec la couche d'accroissement qui est verte du côté interne, entre eux la zone d'accroissement forme des saillies vers le côté intérieur : ce sont les commencements de faisceaux qui alternent avec les faisceaux primitifs. *e*,*e*, points qui correspondent a la ligne médiane des cotylédons.

Fig. 3. Coupe transversale d'un pédoncule cotylédonaire, présentant 4 faisceaux.

Fig. 4. Coupe d'une tigelle après le développement des feuilles primordiales. Les mêmes lettres désignent les mêmes parties que dans la figure 2. Les faisceaux sont maintenant au nombre de 16 ; les saillies qu'on voyait entre les faisceaux primitifs sont devenues des faisceaux qui se rendent aux feuilles primordiales. *f*.*f*, placés dans l'intervalle des groupes cotylédonaires, sont les faisceaux médians, impairs des feuilles primordiales ; *g*.*g'*.*g*.*g'*, sont les faisceaux latéraux ; *e*.*e'*, placés entre les 2 faisceaux médians de chaque cotylédon, correspondent à la stipule qui est placée de chaque côté entre les feuilles primordiales, et envoient quelques fibres aux feuilles. Le centre devient fistuleux.

Fig. 5. Coupe du pétiole d'une feuille primordiale. Il présente 1 faisceau médian, 2 latéraux, plus, 5 faisceaux supérieurs très petits, dont 2 correspondent aux bords du pétiole, 3 à sa face supérieure, dont 1 médian : en totalité, 8. Les faisceaux supérieurs sont peu visibles, et certains manquent quelquefois

Fig. 6. Coupe de la tigelle au-dessus des cotylédons. — *a*.*b*.*c*, *a'*,*b'*,*c'*, faisceaux principaux des feuilles primordiales : *d*.*d'*, faisceaux placés entre les deux feuilles, leur fournissant des fibres et formant les stipules : ces faisceaux sont très petits. Entre ces 8 faisceaux secondaires sont les faisceaux primitifs, divisés en 2-3 faisceaux extrêmement petits : les plus considérables sont certains de ceux qui avoisinent *d*.

Fig. 7. Coupe de la tigelle au-dessus des feuilles primordiales. — *a*,*a*, bases des pétioles des feuilles primordiales déjà détachées, et présentant leurs faisceaux principaux · *b*.*b'*. points répondant aux stipules : *c*. tige contenant les 8 faisceaux principaux qui se rendent à la 1re feuille alterne La fibre médiane est formée quelquefois par le faisceau vis-à-vis de *b*, c'est-à-dire vis-à-vis le milieu des cotylédons ou dans l'intervalle des feuilles primordiales, d'autres fois par un faisceau latéral placé entre un cotylédon et une feuille primordiale.

Fig. 8. Portion de tige portant la 1re feuille de la série pentastique. l'écorce est enlevée pour montrer les faisceaux foliaires. — *a*. fibre médiane, elle n'a que de faibles connexions avec les autres a la base du pétiole *f* : *b*.*c*.*d*. faisceaux latéraux s'unissant entre eux au point d insertion de la feuille : l autre côté en présente de semblables : *e*. faisceau opposé à la feuille, se divisant en 2 branches pour s'unir de chaque côté aux groupes des faisceaux latéraux, et compléter le cercle vasculaire saillant qui embrasse la tige a la base du pétiole, qui porte la stipule oppositifoliée et qui lui fournit de petites fibres Entre ces faisceaux sont des faisceaux réparateurs très petits qui passent en dedans du cercle pétiolaire *g*. prolongement de *a* formant la nervure médiane *h*. face

ceau latéral naissant du cercle vasculaire, mais plus particulièrement formé par *b,c*, envoyant un petit cordon fibreux à *g*; ce petit cordon est quelquefois volumineux, de sorte que *g* est compris dans le cercle vasculaire comme les autres; *i*, 2[e] faisceau latéral particulièrement formé par *d,c*; *j,k*, faisceaux qui sortent ensuite du cercle vasculaire, et suivent la face supérieure du pétiole; *k* s'unit à la base du faisceau semblable du côté opposé, et forme ainsi une nervure médiane supérieure, de sorte que le nombre des fibres du pétiole retourne au nombre de 8, qui est celui des faisceaux qui contribuent à former le cercle vasculaire. Quelquefois *k* reste séparé de la nervure semblable du côté opposé. Au sommet, les faisceaux s'unissent en arcade, et du cercle part une fibre vis-à-vis chacun des faisceaux. Lorsque *k* et la nervure correspondante sont restés isolés, il ne part qu'un seul faisceau moyen entre la réunion de ces 2 faisceaux : la feuille a donc 8 nervures, 1 médiane, 6 latérales, 1 opposée à la médiane, et se trouvant au point où se soudent les 2 bords pour rendre la feuille peltée. A cette nervure correspond un petit lobe qui manque quelquefois, et la nervure opposée à la médiane manque quelquefois aussi; au sommet du pétiole, il n'y a qu'une glande correspondant à la nervure moyenne supérieure.

Fig. 9. Tracé idéal montrant comment les 16 faisceaux, qui ne peuvent donner naissance régulièrement à l'ordre décussé (fig. 4), donnent naissance à l'ordre pentastique. Le faisceau qui était au point *e'*, à l'opposite de la 1[re] feuille qui succède aux primordiales s'épuise, il ne reste que 15 faisceaux. Cinq d'entre eux (1-2-3-4-5) forment successivement les nervures médianes, en se développant dans l'ordre ordinaire et en laissant entre eux un nombre de faisceaux pareil (six). Les autres faisceaux constituent les faisceaux réparateurs divisés, comme cela se voit souvent.

Fig. 9'. Tracé idéal représentant les 16 faisceaux portés à 20 par la division des faisceaux primitifs, qui sont appelés à former des nervures médianes. On a figuré la 1[re] feuille comme ne partant plus de l'intervalle médian, mais d'un faisceau latéral; c'est celui-là et celui de la 2[e] feuille qui sont partagés en 3.

Genista scoparia.

Fig. 10. Coupe transversale d'un rameau pentagone; *a*, point correspondant à la nervure médiane de la 1[re] feuille, *b*, à celle de la 2[e], *c*, à celle de la 3[e], *d*, à celle de la 4[e], *e*, à celle de la 5[e]; ces points, placés au milieu des 5 faces, présentent un point cortical transparent, qui s'unit avec le faisceau fibro-vasculaire, qui forme la nervure correspondante. *A,B,C,D,E*, angles de la tige, présentant aussi un point cortical transparent, placés vis-à-vis les faisceaux intercalaires du cercle vasculaire, mais non unis avec eux; ils présentent un point opaque intérieur, qui paraît formé par une petite fibre qui se rend aux stipules, et qui est détachée plus bas que la nervure médiane; *A,D* correspondent aux bords ou aux stipules de la 1[re] feuille; *B,E* à celles de la 2[e]; *C,A* à celles de la 3[e]; *D,B* à celles de la 4[e]; *E,C* à celles de la 5[e]. — Le

cercle central contient 5 faisceaux foliaires et 5 faisceaux intercalaires. — Le G. *tinctoria* diffère parce que les bords des feuilles 3, 4, 5, qui empruntent les mêmes angles que les feuilles 1 et 2, au lieu de leur correspondre exactement, se placent à côté, de manière que la tige a 12 à 13 côtes, ce qui la fait paraître striée.

Caragana arborescens (*Robinia caragana*).

Fig. 11. Section d'un rameau dont les feuilles étaient en spires de 8. — Le cercle vasculaire contient 8 faisceaux foliaires qui correspondent aux points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, placées dans l'ordre de développement des feuilles ; entre ces faisceaux sont les faisceaux réparateurs, mais plusieurs sont difficiles à distinguer. Le cercle cortical présente 5 points transparents qui correspondent aux faisceaux 1, 2, 4, 5, 6, quelquefois il y en a 2 de plus ; ils correspondent aux points 3, 7. Dans ce cas, 1 étant la nervure médiane de la 1re feuille, ses bords ou ses stipules répondent à 6 et à 4, la nervure médiane de la 2e répond à 2, ses bords à 7 et 5 ; la nervure médiane de la 3e feuille répond à 3, ses bords à 5 et 6 : la nervure médiane de la 4e feuille répond à 4, ses bords à 1 et à 7, ceux de la 5e à 2 et à 3, ceux de la 6e à 3 et 6, ceux de la 7e à 4 et 2, ceux de la 8e à 5 et 6. On voit ici les faisceaux corticaux varier du nombre 5 au nombre 8. Plus en dedans, on voit des faisceaux corticaux élargis transversalement irréguliers, alternes avec les faisceaux foliaires et correspondant aux faisceaux réparateurs.

Fig. 12. Tracé fictif montrant les faisceaux corticaux étalés sur un plan. La tige aura 7 côtes si 3 reste distinct de 6, et 7 de 4 ; elle n'en aura que 5 si les faisceaux 3, 7 se perdent dans 6 et 4, au point d'épanouissement, *h*.

Caragana Chamlagu.

Fig. 13. Section d'un rameau, dont les feuilles sont distiques, faite sous la dernière feuille ; le cercle cortical présente 4 faisceaux transparents, *b* répondant à la nervure médiane de la dernière feuille, *a*,*c* aux stipules, *d* répondant à la feuille qui se développera au-dessus de la dernière feuille épanouie. Le système central présente 3 groupes vasculaires répondant à *a*,*b*,*c*, et séparée par une partie transparente ; une partie transparente élargie répond à *d* ; en dehors de cette partie il y a un étroit faisceau parenchymateux.

Fig. 14. Section d'un rameau ayant produit plus de feuilles ; le nombre des faisceaux parenchymateux de l'écorce est de 6 parce que *e*,*f* ne sont plus confondus avec *d* ; les groupes vasculaires placés vis-à-vis *a*,*b*,*c*, sont plus développés ; la partie transparente répondant à *d* a été partagée en 3 par les groupes vasculaires qui répondent a *e*,*d*,*f*. La portion transparente placée en dehors du système central, et répondant à *d*, se voit encore.

Fig. 15. Section d'un rameau encore plus avancé. Les groupes vasculaires répondant a *a*,*b*,*c*,*d*,*e*,*f*, sont plus apparents, et il s'est formé de nouveaux faisceaux entre eux, dans la partie parenchymateuse qui les séparait ; les parties pa-

renchymateuses sont souvent unies de manière à former une zone élégante à angles alternativement saillants et rentrants; les faisceaux répondant aux premiers sont en dedans, ceux qui répondent aux derniers sont en dehors du cercle parenchymateux

Fig. 16. Section d'une jeune tige sortant de la racine, qui a les feuilles pentastiques. Le système central a 5 faisceaux vasculaires, séparés par 5 parties parenchymateuses, unies quelquefois en dehors des faisceaux vasculaires; l'écorce a 5 parties transparentes, correspondant aux faisceaux vasculaires; quelquefois ces faisceaux sont au nombre de 6 ou 7, parce que ceux des feuilles correspondantes se sont placés à côté de ceux des feuilles inférieures au lieu de se confondre avec eux.

Pinus pinea.

Fig. 17. Plantule dont les cotylédons sont encore enfermés dans le périsperme. *a*, radicule; *b*, collet auquel adhèrent des fragments membraneux; *c*, tigelle; *d*, cotylédons rapprochés; *e*, périsperme blanc, épais, charnu.

Fig. 18. Base des cotylédons au nombre de 10. et sommet de la tigelle, marquée de 20 côtes à peine saillantes, blanches, séparées par des stries vertes; 10 correspondent aux cotylédons, 10 correspondent à leurs intervalles et se bifurquent pour en suivre les bords.

Fig. 19. Partie d'une autre tigelle, dépouillée d'écorce pour montrer les faisceaux caulinaires, se bifurquant pour aller former la nervure unique de chaque cotylédon; ceux-ci sont au nombre de 11.

Fig. 20. Coupe d'une tigelle qui avait 10 cotylédons; *a*, couche épidermique; *b*, couche sous-épidermique (subéreuse) formée d'un tissu blanc sub parenchymateux, se confondant insensiblement avec la couche sous-jacente, interrompue vis-à-vis chaque cotylédon par 2 lignes vertes, de sorte qu'une partie blanche correspond au centre des cotylédons et à leur intervalle; *c*, zone blanche formée d'utricules lâches; *d*, zone formée d'utricules un peu plus serrées; *e*, cercle vasculaire formé de 5 groupes de vaisseaux entourés de tissu parenchymateux se confondant insensiblement avec celui des faisceaux voisins.

Fig. 21. Coupe de la même tigelle faite au-dessus de la précédente, près des cotylédons; les mêmes lettres indiquent les mêmes objets. — Les 5 faisceaux primitifs tendent à se diviser en 3, les divisions latérales répondent aux cotylédons, les centrales à 5 intervalles; entre les faisceaux primitifs apparaissent 5 faisceaux très petits répondant aux autres intervalles. — Une coupe faite un peu plus bas mais plus haut que celle de la figure 20, montrait les vaisceaux vasculaires rapprochés formant presque un cercle continu, comme si les faisceaux placés entre les faisceaux primitifs avaient été formés par les derniers.—Une plantule à 11 cotylédons n'avait que 5 faisceaux; le 11e cotylédon était formé par la trifurcation d'un faisceau. Une plantule à 9 cotylédons avait aussi 5 faisceaux.

Fig. 22. Coupe d'une tigelle à 10 cotylédons; les mêmes lettres indiquent les mêmes

parties. Le cercle vasculaire ne présente que 4 faisceaux élargis ; entre eux sont des faisceaux ponctiformes. — Une tigelle à 11 cotylédons, une à 8 avaient aussi 4 faisceaux élargis : dans celle à 8 cotylédons, les faisceaux étaient bien interposés entre les cotylédons disposés par paires.

Fig. 23. Section transversale d'une feuille trigone ; les angles sont blanchâtres ; le centre présente un faisceau parenchymateux contenant un groupe vasculaire rapproché de la partie interne.

Cedrus.

Fig. 24. Section de la partie moyenne d'une tigelle munie de 11 cotylédons ; elle a 4 faisceaux élargis transversalement. La zone cellulaire présente 4 lacunes alternant avec les faisceaux.

Fig. 25. Section de la même tigelle sous les cotylédons ; elle présente 11 faisceaux vasculaires ; entre 8 d'entre eux il y a un faisceau ponctiforme ; un commencement de faisceau ponctiforme dans un 9ᵉ intervalle ; 2 intervalles en sont dépourvus.

Pinus (non déterminé)

Fig. 26. Section d'une tigelle portant 6 cotylédons ; elle présente dans toute sa longueur 6 faisceaux, qui semblent un peu groupés 2 à 2 ; ils répondent aux cotylédons.

Pinus excelsa.

Fig. 27 Section de la partie moyenne d'une tigelle portant 12 cotylédons ; elle présente à l'extérieur 10 côtes répondant aux cotylédons, 2 sont plus larges et répondent à 2 cotylédons ; 5 faisceaux vasculaires ; au sommet la coupe de la tigelle présente 12 faisceaux si serrés qu'ils forment une couche continue.

Cupressus pyramidalis.

Fig. 28. Section d'une tigelle faite sous les 2 cotylédons ; elle a 2 faisceaux répondant aux cotylédons ; l'un d'eux paraît divisé ; entre les faisceaux il y a de chaque côté un groupe composé de 3 parties ponctiformes.

Fig. 29. Section faite au milieu d'une tigelle. La partie vasculaire est composée d'un seul groupe transversal, paraissant formé par la soudure de deux faisceaux réunis au centre. Les extrémités du groupe transversal répondent aux cotylédons.

Cupressus (non déterminé).

Fig 30. Section d'une tigelle à 2 cotylédons ; elle présente une zone extérieure utriculaire ; un centre parenchymateux contenant 2 faisceaux obscurs mal limités, répondant aux intervalles des cotylédons.

Fig. 31. Section plus élevée présentant 4 faisceaux obscurs, comme si les 2 faisceaux de la section précédente avaient formé 2 faisceaux nouveaux dans leur intervalle.

Fig. 32. Section d'une autre tigelle présentant seulement 2 faisceaux répondant aux cotylédons.

Fig. 33. Partie supérieure de la tigelle dépouillée d'écorce pour faire voir les faisceaux qui se rendent aux cotylédons ; ceux-ci sont élargis, et reçoivent 2 cordons excessivement rapprochés, qui s'unissent bientôt pour former une seule nervure. — Très souvent les cotylédons ne reçoivent évidemment qu'un seul cordon

Pinus canariensis.

Fig. 34. Section de la tigelle présentant 4 faisceaux bien distincts placés dans l'intervalle des paires de cotylédons (ceux-ci sont aux nombre de 7-8).

Fig. 35. Section faite plus haut présentant entre les faisceaux des cordons plus petits ; leur ensemble forme un étui médullaire quadrilatère.

Fig. 36. Section faite sous le cotylédon ; elle présente une zone vasculaire continue. — En enlevant l'écorce de la partie supérieure de la tigelle, on voit bien la réunion des faisceaux qui envoient des cordons aux cotylédons voisins.

Abies balsamea.

Fig. 37. Section de la tigelle montrant 4 faisceaux alternes avec les cotylédons (qui sont au nombre de 4).

Fig. 38. Section d'une autre tigelle n'ayant que 3 faisceaux ; 2 sont placés dans les intervalles des cotylédons, un vis-à-vis un cotylédon, comme si deux faisceaux voisins s'étaient rapprochés et soudés. — Quand il y a 3 faisceaux il y a quelquefois un 4e obscur.

Fig. 39. Section plus élevée montrant les cordons cotylédonaires entre les faisceaux.

Thuya occidentalis.

Fig. 40. Section de la tigelle sous les cotylédons. Les faisceaux vasculaires forment une ligne transversale, dont les extrémités arrondies se dirigent vers les cotylédons (qui sont au nombre de deux). — Plus bas les faisceaux vasculaires forment une masse arrondie, centrale, dans laquelle on ne peut plus distinguer de dispositions spéciales.

Thuya orientalis.

Fig. 41. Section d'une tigelle qui, par exception, portait 3 cotylédons au lieu de deux. La ligne vasculaire présentait une extrémité bifurquée. Du reste le *Th. orientalis* est organisé comme l'*occidentalis*.

Pinus palustris.

Fig. 42. Section d'une tigelle portant 9 cotylédons. Le cercle vasculaire était composé de 7 faisceaux, 2 correspondaient à des intervalles de cotylédons, et fournissaient un cordon cotylédonaire à droite et à gauche, 5 correspondaient

a des cotylédons et leur envoyaient directement un cordon vasculaire, comme si les faisceaux s'étaient entièrement divisés.

Pinus strobus.

Fig. 43. Section d'une tigelle portant 9 cotylédons. Elle présente 3 faisceaux un peu unis au centre par un tissu verdâtre. Chaque faisceau fournit donc les cordons à 3 cotylédons. — La coupe du milieu de la tigelle présentait quelques petits faisceaux entre les principaux. — Une tigelle avait un dixième cotylédon plus petit et un peu plus interne, un faisceau donnait donc 4 cordons.

Mercurialis annua.

Fig. 44. Section d'une tigelle, au-dessous des cotylédons. Elle présente 4 faisceaux fort distincts; les cotylédons naissent dans l'intervalle de deux faisceaux, aux points *a*, *a*, ils reçoivent un cordon de chacun des faisceaux voisins; ces cordons se partagent bientôt en 2 branches, l'externe forme une nervure latérale, l'interne s'unit avec la branche interne de l'autre cordon, au-dessus de la base du cotylédon, pour former la nervure médiane.

Fig. 45. Section d'une tigelle faite sous les feuilles primordiales, elle présente 2 parties semi-circulaires séparées par une côte saillante, 4 faisceaux *a*, *a*, *b*, *b*, séparés par 4 faisceaux plus petits, *c*, *c*, *c*, *c*; *b*, *b*, forment les nervures médianes des feuilles primordiales; *a*, *a*, répondent aux côtes placées entre ces feuilles, et portant les 2 stipules des feuilles primordiales, ces côtes sont placées dans l'intervalle où s'inséraient les cotylédons, et répondent aux feuilles de l'étage qui vient après les feuilles primordiales; *c*, *c*, *c*, *c*, sont les faisceaux réparateurs, constitués par les faisceaux primitifs (fig. 44).
— Les feuilles suivantes sont décussées, les côtes et les parties arrondies de la tige alternent à chaque mérithalle, la tige conserve ses 8 faisceaux.
— Sous les cotylédons il n'y a pas de côte, parce que là, il n'y avait que 4 faisceaux et que les stipules n'existaient pas.

PLANCHE III.

Fig. 1. Tracé idéal, montrant 4 faisceaux primitifs donnant naissance, dans leurs intervalles, aux faisceaux de feuilles qui deviennent distiques; les faisceaux médians des feuilles 1, 3, 5 et 2, 4, 6 étant toujours formés dans les intervalles où sont nées les feuilles primordiales et chaque feuille emportant tour à tour les faisceaux placés dans les intervalles où sont nés les cotylédons.

Fig. 2. Tracé idéal montrant 4 faisceaux donnant naissance à des feuilles tristiques; deux faisceaux se rapprochent et se confondent, ou l'un d'eux avorte, les faisceaux foliaires ne sont plus formés que dans 3 intervalles où naissent les feuilles 1, 4, 7 — 2, 5, 8 — 3, 6, 9.

Fig. 3. Tracé idéal montrant 6 faisceaux donnant naissance à des feuilles tristiques : 4 faisceaux se confondent, ou 3 d'entre eux avortent; les feuilles ne se forment plus que dans 3 intervalles, et forment les mêmes séries 1, 4, 7 — 2, 5, 8 — 3, 6, 9.

Fig. 4. Tracé idéal montrant 6 faisceaux produisant des feuilles pentastiques : 2 faisceaux s'unissent; les feuilles naissent dans 5 intervalles en suivant l'ordre indiqué par les chiffres : la 6e vient se placer au-dessus de la 1re après 2 cycles (l'un de 2 feuilles, l'autre de 3), et recommence une nouvelle série.

Fig. 5. Tracé idéal montrant comment les feuilles pentastiques, recevant 3 faisceaux chacune, se recouvrent dans le bourgeon, etc. Les 2 premières feuilles (3, 1, 4 — 4, 2, 5) sont extérieures, la 3e feuille (5, 3, 1) est demi-extérieure, demi-recouverte; les deux dernières (1, 4, 2 — 2, 5, 3) sont entièrement recouvertes.

Fig. 6. Tracé idéal montrant comment 6 faisceaux donnent naissance à des spires de 9 feuilles paraissant disposées en 2 séries progressives. Les faisceaux se subdivisent, les feuilles naissent dans les intervalles primitifs, et ceux formés par la division des faisceaux; mais un faisceau et 2 demi-faisceaux s'unissent; il y a 9 intervalles, et les feuilles forment deux séries retardataires 1, 3, 5, 7, 9 - 2, 4, 6, 8. parcourant 4 cycles.

Fig. 7. Tracé idéal montrant 6 faisceaux donnant naissance à une spire de 11 feuilles parcourant 5 cycles, et constituant 2 séries retardataires 1, 3, 5, 7, 9, 11 — 2, 4, 6, 8, 10. Dans ce cas 2 demi-faisceaux, en se soudant, ont fait disparaître un intervalle seulement.

Fig 8. Tracé idéal montrant comment 4 faisceaux donnent naissance à des spires dont les cycles sont de 3 feuilles, et sont plus ou moins nombreux : deux faisceaux s'unissent comme lorsque les feuilles deviennent tristiques, mais les faisceaux se divisent un plus ou moins grand nombre de fois, avant qu'une feuille vienne prendre place au-dessus de la 1re : elles constituent 3 séries 1, 4, 7, 10, 13 — 2, 5, 7, 11, 14 — 3, 6, 9, 12, 15.

Fig. 9. Tracé idéal montrant comment les feuilles tristiques dans l'*Aloès retusa* donnent naissance à l'ordre pentastique : 2 nouveaux faisceaux se forment entre 1 et 2, de manière que 4 est au-delà de 1 ; 5 vient avant 2 ; 7 dépasse 4, et bientôt les 5 séries pentastiques s'établissent régulièrement dans l'ordre habituel.

Fig. 10. Tracé idéal montrant comment, dans le *Musa paradisiaca*, les feuilles formant 3 séries progressives, forment bientôt 2 séries retardataires : la série 1, 4 s'arrête, et les 2 autres 2, 5. 3, 6 forment, par la division des faisceaux 2 séries 7, 9, 11, 13 et 8, 10, 12, 14.

Fig 11. Tracé idéal représentant une spire de 34 feuilles rabattues sur un plan, et montrant comment les 5 faisceaux primitifs, en se divisant, produisent une spire plus nombreuse; les faisceaux extérieurs 1, 2 sont blancs; le faisceau 3 demi-extérieur est demi-ombré, les faisceaux 4 et 5 intérieurs (Voy. fig. 5)

sont ombrés; les divisions du faisceau 1 produisent les feuilles 6, 11, 14, 19, 24, 27, 32; celles du faisceau 2 les feuilles 7, 12, 15, 20, 25, 28, 33; celles du faisceau 3 les feuilles 8, 13, 16, 21, 26, 29, 34; celles du faisceau 4 les feuilles 9, 17, 22, 30; celles du faisceau 5 les feuilles 10, 18, 23, 31. En tournant de gauche à droite, on trouve l'ordre d'évolution successive de ces feuilles.

— En enlevant les 13 dernières feuilles on trouve 21 faisceaux rangés dans l'ordre présenté par la spire de 21 feuilles.

— En enlevant 8 faisceaux on a l'ordre de la spire de 13.

— En enlevant encore 5 faisceaux on a l'ordre de la spire de 8.

— En enlevant enfin 3 faisceaux on a l'ordre de la spire de 5.

Fig. 12. *Cône de Sapin vu par-dessous.* Les écailles forment des spires de 13. 1, 2, 3, forment le 1er cycle: 3 est demi-recouvert comme dans la spire pentastique: 4, 5 forment le 2e cycle: ils sont recouverts, et 4 est entre 1, 2 — 5 entre 2, 3, comme dans la spire pentastique; 6, 7, 8 — 9, 10 — 11, 12, 13, formés par la division successive des faisceaux, sont dans l'ordre indiqué par cette division et relaté dans la fig. 11.

— Les feuilles de la 2e spire, de 14 à 26 se placent au-dessus de celles qui occupent le même ordre dans la 1re spire, etc., etc.

Fig. 13. *Cône de Sapin vu par-dessous.* Les écailles forment des spires de 21. L'ordre est exactement le même que dans la figure précédente: mais la division des faisceaux va plus loin, de sorte que 8 écailles sont ajoutées à la spire, et ce n'est que la 22e qui vient se placer au-dessus de la 1re.

Physalis Alkekengi.

Fig. 14. Tige à feuilles distiques puis géminées, dépouillée d'écorce: les faisceaux sont étalés sur un plan. 1, 2, 3, 4, 5, point d'insertion des 5 premières feuilles; elles sont distiques, 6, 7 — 8, 9 — 10, 11 — 12, 13 points d'insertion de 4 paires de feuilles géminées: ces paires sont distiques, mais cependant plus rapprochées d'un côté: les 2 séries de feuilles placées d'un côté, savoir: 7 et 11 — 8 et 12 sont plus petites. Chaque feuille reçoit 1 faisceau médian et 2 latéraux, ceux-ci sont quelquefois doubles. *A*, *B*, faisceaux primitifs placés entre les feuilles distiques et les 2 feuilles de chacune des deux 1res paires géminées, fournissant de chaque côté 1 ou 2 faisceaux latéraux pour chaque feuille, après avoir fourni plus bas le faisceau médian des feuilles, et émettant plus haut les faisceaux qui remplacent les faisceaux médians. Il résulte de là que la tige à la base a 4 faisceaux, 2 foliaires (médians), 2 réparateurs. Le faisceau B. fournit les divisions *C*, *D*, qui forment les paires distiques 8, 9, et 12, 13, etc. — La tige a dès lors 8 faisceaux au lieu de 4, savoir les faisceaux médians *E*. *F*. pour les feuilles simplement distiques et les paires géminées 6, 7 et 10, 11, etc.. *G*. *H*. pour les paires géminées 8, 9, et 12, 13 enfin 4 faisceaux réparateurs *A*. *B*. *C*. *D*. *A*. passe entre les feuilles distiques et les feuilles des paires 6, 7 et 10, 11. *C*. passe entre les feuilles

distiques et les 2 séries des paires géminées, cotoyant les petites feuilles de ces paires; *D* passe entre les feuilles des paires 8. 9. et 12, 13; enfin *B*, à l'opposite de *A*, passe entre les feuilles distiques et les 2 séries des paires géminées cotoyant les grandes feuilles de ces paires.

— J, point où naît une fleur paraissant extra-axillaire, et inter-foliacée, mais rapprochée, en effet, de la base du bourgeon axillaire de la feuille 6.

Impatiens Balsamina.

Fig. 15. Portion d'une plantule dépouillée d'écorce : *a*, portion du cotylédon : *b*, portion de la tigelle ; *c*, *c*, 2 faisceaux vasculaires, se bifurquant ; les branches internes s'unissant pour former la nervure médiane, *d* ; les externes formant les nervures latérales, *e*, *e*.

Fig. 16. Coupe transversale de la tigelle présentant 4 faisceaux : ils fournissent des cordons dans les intervalles *a*, *a*, pour constituer les nervures des cotylédons (fig. 16).

Fig. 17. Coupe faite sous les cotylédons. Les faisceaux sont réunis 2 à 2 dans les intervalles non cotylédonaires. Immédiatement au-dessus des cotylédons les faisceaux forment un cercle presque continu.

Fig. 18 Coupe faite au-dessous des feuilles primordiales, qui ne sont pas absolument opposées. 2 faisceaux sont reproduits dans les intervalles cotylédonaires; les faisceaux qui s'étaient rapprochés se sont de nouveau séparés, de sorte que le cercle vasculaire est formé de 10 faisceaux. Les feuilles naîtront habituellement dans l'ordre des numéros 1, 2, 3, 4, 5.

Sambucus Ebulus.

Fig. 19. Portion de tige dépouillée d'écorce et grossie. *a*, faisceau médian d'une feuille *b*, *c*. *b*, *c*, faisceaux latéraux de cette feuille; ces faisceaux s'échappent et forment la feuille à la hauteur de *A* (dans la figure ils sont coupés au point d'épanouissement), les faisceaux *b*, *b*, reçoivent une petite fibrille de *a'*, *a'*, qui fournissent aussi une ramification pour les stipules qui sont foliacées dans cette espèce. La feuille opposée à celle épanouie en *A* est de l'autre côté de la tige.

— *a'*, *a'*, faisceaux médians des feuilles opposées croisées qui s'épanouissent à la hauteur de *B*; *b'*, *b'*, *c'*, *c'*, faisceaux latéraux de ces feuilles : au point d'épanouissement les faisceaux *c'*, *c'*, envoient une fibrille qui s'unit à une fébrille semblable du faisceau médian de la feuille supérieure, et forment les stipules. Quelquefois la fibrille du faisceau médian s'unit à *c'*, et fournit seule une ramification à la stipule, comme on l'a figuré pour la feuille *A*: *e'*, *e'*, bourgeons de la feuille *B*.

— *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, *d*, faisceaux réparateurs placées entre les faisceaux foliaires, les reconstituant après leur épanouissement, en envoyant une fibre qui s'unit avec une fibre semblable venant du faisceau réparateur placé de

l'autre côté du faisceau foliaire et formant ainsi un faisceau nouveau au-dessus de celui qui s'est porté dans la feuille.

Clematis Vitalba.

Fig. 20. Portion de tige dépouillée d'écorce et grossie. *a* faisceau médian d'une feuille qui s'épanouit au point *A* ; *b*, *b*, faisceaux latéraux de la même feuille ; la feuille qui lui est opposée est de l'autre côté de la tige : *a'*, *a'*, faisceaux médians de 2 feuilles de l'étage supérieur s'épanouissant à la hauteur de *B* ; *b'*, *b'*, faisceaux latéraux de chacune de ces feuilles, les 2 faisceaux latéraux correspondants sont de l'autre côté.

— Les faisceaux réparateurs sont soudés avec les faisceaux foliaires *a*, *b*, *b* qui vont s'épanouir ; un peu au-dessous du point d'épanouissement *A*, les faisceaux réparateurs les abandonnent de chaque côté pour se rendre sur les faisceaux *a'*, *a'*, *b'*, *b'* qui sont dès lors ceux des feuilles qui vont s'épanouir le plus immédiatement, en *B*. Avant de se souder avec eux, ils fournissent un cordon pour réparer les fibres épanouies ; les faisceaux auxquels s'adjoignent les réparateurs sont plus forts et forment une côte sur la tige, il résulte de là que les côtes alternent avec ceux des mérithalles supérieurs et inférieurs.

— *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, sont des portions de cordons détachés de l'autre côté de la tige pour montrer que les faisceaux de ce côté se joignent, se séparent et se réparent comme le côté représenté par la figure.

Fig. 21. — Coupe transversale d'une tige portant les feuilles cotylédonaires, les primordiales, 2 paires de caulinaires, et le bourgeon terminal en état de développement. *a*, couche épidermique, rougeâtre ; *b*, partie externe de la médulle corticale (*Epiphlœum*) blanche : *c*, partie interne de la médule corticale (*Endophlœum*) verte ; *d*, système ligneux séparé de l'écorce par une zone transparente ; *e*. partie centrale du système ligneux, verte ; *f*, *f*, gros faisceaux répondant aux feuilles primordiales qui sont simples, représentant la fibre médiane de ces feuilles, et les faisceaux réparateurs qui la forment ; ceux-ci ne se séparent, en effet, des fibres foliaires qu'au point de leur épanouissement (fig 20) ; les feuilles primordiales croisent les cotylédons qui naissent entre *g*, *g*, et entre *g'*, *g'*.

— *g*, *i*, *j*, *g'*, *i'*, *j'*, trois fibres qui représentent les faisceaux latéraux des groupes vasculaires : *j* et *j'*, manquent quelquefois : les fibres médianes *i*, *i*, paraissent être les fibres latérales des feuilles qui croisent les cotylédons, auxquels *g*, *j*, *g'*, *j'*, ne seraient pas encore unis, parceque ce n'est qu'après l'épanouissement des fibres cotylédonaires que la réunion doit avoir lieu (fig. 20) ; dans ce cas, les fibres cotylédonaires se formeraient dans les intervalles *g*, *g*, et *j*, *f*, et *g'*, *g'*, *j'*, *f*. Peut-être *g*, *j* sont les fibres cotylédonaires déjà séparées du faisceau *i* qui, devant se diviser ensuite comme *f*, représenterait comme lui un triple faisceau. Dans tous les cas, les fibres des feuilles primordiales viennent répondre aux faisceaux primitifs ou réparateurs ; ceux-ci, conséquemment, sont divisés et se

montrent en nombre double, de sorte que, par l'interposition des fibres foliaires, le cercle vasculaire serait composé d'un nombre de faisceaux quadruple du nombre des faisceaux primitifs. Mais dans la Clématite, les faisceaux réparateurs allant successivement se souder avec les fibres des feuilles qui vont immédiatement s'épanouir, ce nombre se réduit au double.

Asperula odorata.

Fig. 22. Portion de tige dépouillée d'écorce; *a*, *a*, faisceaux foliaires; *b*, *b*, faisceaux réparateurs; *c*, *c*, nervures de 2 feuilles opposées qui sont formées par les faisceaux *a*, *a*; elles ont un bourgeon axillaire; les faisceaux *a*, *a*, avant de s'épanouir en *c* s'anastomosent en arcades; de ces arcades sortent 3 nervures *e*, *e*, *e*, qui constituent trois stipules interfoliacées, foliiformes, de sorte que ces feuilles opposées paraissent verticillées 8 à 8. Ces nervures stipulaires n'ont pas de bourgeon. *d*, *d* faisceaux formés par les réparateurs, se plaçant au-dessus du point d'épanouissement des faisceaux *a*, *a*, pour réparer: *a'*, faisceau d'une des feuilles de l'étage supérieur.

Rubia tinctorum.

Fig. 22. Portion de tige dépouillée d'écorce, *a*, *a*, *a*, 3 faisceaux formant trois feuilles verticillées, s'épanouissant en *c*, *c*, *c*, s'anastomosant avec leurs voisins pour former des arcades, de la convexité desquelles sort une nervure *d*, *d*, qui forme une stipule interfoliacée; la 3e arcade est de l'autre côté de la tige. Les nervures *c*, *c*, ont un bourgeon à la base, les nervures stipulaires n'en ont point; *b*, *b*, faisceaux qui forment les feuilles du 2e verticille: le 3e est de l'autre côté de la tige. Ces faisceaux sont placés dans l'intervalle des faisceaux du 1er verticille, conséquemment les feuilles du 2e croiseront celles du 1er, c'est-à-dire correspondront à leurs intervalles; le 3e verticille correspondra au 1er, etc., etc.; leurs faisceaux se comportent au point d'épanouissement, comme ceux du 1er verticille; ils forment des arcades, des stipules foliiformes, de sorte que les verticilles paraissent composés de 6 feuilles; les faisceaux réparateurs sont formés de fibres isolées et placées dans tous les intervalles de *a* et *b*. Les 6 faisceaux foliaires forment 6 côtes sur la tige, mais les 3 du verticille supérieur passant sous les arcades stipulaires disparaissent aux articles.

PLANCHE IV.

Hyoscyamus Scopoli.

Fig. 1. Tige dépouillée de ses feuilles, revêtue de son écorce; les faisceaux médians ne paraissent pas; les latéraux sont indiqués par une côte qui montre la correspondance des feuilles.

1, 2, 3, 4, 5, 6, les 6 premières feuilles rangées selon l'ordre pentastique,

les nervures latérales, successivement empruntées aux faisceaux développés, leur correspondent, comme cela est indiqué pl. 3, fig. III : *a*,*b*, de la 1re feuille, *c*, *d*, de la 2e, *e* (1), de la 3e, paraissent isolées ; *a'* de la 3e correspond à *a* de la 1re ; *b'*,*c'* de la 4e correspondent à *b* de la 1re, *c* de la 2e, *d'*,*e'* de la 5e correspondent à *d* de la 2e, *e* de la 3e ; *a''*,*b''* de la 6e placée au-dessus de la 1re correspondent à *a*,*b* de celle-ci.

7, 8, 9, trois feuilles naissent au point où la tige se divise : 7 a sa nervure *c''* correspondant à *c'* de la 4e feuille, *e''* correspondant à *e'* de la 5e ; la 8e a une nervure *e''* commune avec la feuille 7 et une nervure *a'''* correspondant à *a''* de la 6e ; la 9e feuille a une nervure *c''* commune avec la 7e feuille, et l'autre *b'''* correspondant à *b''* de la 6e.

Les feuilles 7 et 9 sont géminées, mais 9 est un peu plus élevée.

0 est le point d'où sort la fleur extra-axillaire, dépendant cependant du bourgeon de la feuille 9.

1',2' — 3',4' — 5',6' feuilles du rameau né dans l'aisselle de la feuille 9, elles sont géminées, à paires distiques, la 1re paire à l'opposite de la paire caulinaire 7,9 : la feuille 7' de ce rameau paraissant naître à la même hauteur que 5',6', est la 1re feuille de la prolongation du rameau qui va porter des feuilles distiques.

Le rameau à feuilles géminées a 4 côtes, 2 passent entre les paires, 2 passent entre les feuilles de chaque paire ; des 2 premières, l'une tombe sur le bord *b'''* de la 9e feuille, l'autre vient mourir dans la bifurcation des rameaux près le bord *c''* de la 9e feuille. La nervure qui passe entre les feuilles 3'4' vient aussi mourir dans la bifurcation des rameaux ; celle qui passe entre les feuilles 1',2'—5',6' aboutit au bord *a'''* de la 8e feuille.

La feuille 7' naissant à peu près à la même hauteur que 5',6' est la 1re de la série de feuilles solitaires et distiques qui naissent sur la prolongation du rameau : cette extrémité du rameau n'a plus que 2 côtes, placées entre les 2 rangées de feuilles, répondant aux bords voisins des feuilles 6',7' et aboutissant l'une à la côte qui passe entre les paires de feuilles géminées et se termine dans la bifurcation des rameaux, l'autre aboutit à la côte qui passe entre les feuilles d'une série de paires distiques et se termine aussi à l'angle de la bifurcation.

Le 2e rameau n'a que 2 paires de feuilles 1'', 2'', et 3'',4'' sa prolongation ne porte que 2 feuilles distiques : la feuille 5'' naît à peu près à la hauteur des feuilles 3'',4'' ; la côte qui passe entre les feuilles 3'',4'' aboutit dans l'angle de la bifurcation, près du bord c'' de la 7e feuille ; la côte qui passe entre les feuilles 1'',2'' aboutit au bord *e''* de la 8e feuille ; l'une des côtes qui passe entre

(1) Les lignes ponctuées indiquent les côtes qui sont placées sur la face de la tige qui n'est pas vue.

les paires de feuilles, aboutit dans l'angle de la bifurcation, l'autre au bord e'' de la 7ᵉ feuille.

Fig. 2. Tracé idéal représentant tous les faisceaux de la tige étalés sur un plan.

Les mêmes chiffres et les même lettres indiquent les mêmes objets.

A, *B*, *C*, *D*, *E*, sont les faisceaux médians: 8',9',10',11',12',13', sont les feuilles solitaires distiques de l'extrémité du rameau.

Tilia europæa.

Fig. 3. *A*, faisceau médian de la 1ʳᵉ feuille, réparé par les faisceaux réparateurs soudés avec lui, et formant la 3ᵉ feuille, etc., qui constituent une des séries distiques; *B*, faisceau de la 2ᵉ feuille qui commence la seconde série distique; *C*, l'un des faisceaux latéraux de la 1ʳᵉ feuille, réparé pour former successivement l'un des faisceaux latéraux des 2ᵉ, 3ᵉ feuilles, etc.; l'autre faisceau latéral est dans l'autre intervalle des deux séries distiques. Celles-ci sont l'une à droite l'autre à gauche du rameau.

Fig. 4. *A*, pétiole; *B*, pédoncule uni à une bractée coalescente: *C*. bourgeon axillaire: *a*, insertion de la stipule caduque: *D*, pédoncule uni à une bractée coalescente, naissant près de la dernière feuille; *E*, insertion de la stipule de cette feuille tombée à l'état rudimentaire; *G*, insertion du bourgeon terminal avorté ou caduc.

Quelquefois le bourgeon *F* est fort rapproché de *C*, de sorte que les deux derniers pédoncules paraissent naître à peu près à la même hauteur.

Les pédoncules sont extra-axillaires, fortement appliqués sur le côté supérieur du bourgeon (le rameau étant étalé horizontalement); ils répondent conséquemment l'un au bord droit d'une feuille, le suivant au bord gauche de la feuille correspondante; ils sont la 1ʳᵉ production du bourgeon, la bractée coalescente représentant la 1ʳᵉ écaille, le pédoncule la production axillaire de cette écaille; en effet, les bourgeons qui ne sont pas florifères ont toujours l'écaille la plus externe du côté supérieur, et dans les bourgeons florifères cette écaille manque. Dans ce cas le bourgeon éprouve un petit mouvement de torsion, de sorte que la 2ᵉ écaille, au lieu d'être entre le bord de la feuille et le rameau, à l'opposite de la fleur, répond à peu près au rameau, la 2ᵉ à la feuille, etc.

Cucurbita Pepo.

Fig. 5. Section d'une tige irrégulièrement pentagone, fistuleuse; *a*, zone extérieure, verte; *b*, zone cellulaire contenant 5 faisceaux saillants, 5 plus intérieurs (un divisé en 2), tous parenchymateux à leur partie interne et externe, vasculaire dans la partie centrale, qui est unie à celle des faisceaux voisins par un tissu vert.

Un rameau avait 14 faisceaux bien réguliers, 7 extérieurs, 7 plus intérieurs.

Fig. 6. Section du pédoncule d'une fleur mâle dont le calice est sexfide; *a*, couche corticale formée d'une zone extérieure blanche, d'une intérieure verte interrompant quelquefois la blanche vis-à-vis les faisceaux; *b*, partie centrale contenant 6 faisceaux verts, extérieurs, répondant aux divisions calicinales (petits lobes soudés en partie avec l'enveloppe colorée ou la corolle). Dans leurs intervalles sont 1-2-3-4 faisceaux plus intérieurs; le centre a un vide circulaire.

Fig. 7. Section du pédoncule d'une fleur femelle, dont le calice est 8-fide: *a*, zone extérieure contenant des parties parenchymateuses, placés vis-à-vis les faisceaux de la partie centrale, et d'un volume correlatif à celui de ces faisceaux; *b*, partie centrale contenant 8 faisceaux irréguliers, inégaux, paraissant divisés, correspondant à des lames parenchymateuses, dont les bords sont recourbés en dedans; et aux lobes du calice, entre ces faisceaux, sont 1-2-3-4 faisceaux plus petits, répondant à des lames parenchymateuses plus petites.

Nota. Une fleur dont le calice avait 6 divisions, dont une plus petite, n'avait que 6 faisceaux extérieurs; ils répondaient aux sépales et aux côtes de la tige; les côtes étaient plus petites et rapprochées du côté où était le sépale plus petit.

Cucumis Melo.

Fig. 8. Section transversale de la tigelle, au-dessous des feuilles cotylédonaires, présentant 6 faisceaux *a,c,c'*, et *b,d,d'*; les cotylédons répondent à l'intervalle des deux groupes; les faisceaux médians *a,b*, correspondent à l'intervalle des cotylédons, conséquemment au sillon formé par la décurrence de leurs bords.

Fig. 9. *B*, base du cotylédon, et *A*, portion de tigelle dépouillées d'écorce: *d,c*, faisceaux avoisinant l'intervalle dans lequel naît le cotylédon (voir fig. 8), se bifurquant à la base du cotylédon; leurs branches internes s'unissent pour former sa nervure médiane *e*, les externes s'unissent à des cordons fournis par les faisceaux médians des groupes vasculaires *a,b*, (voir *fig.* 8), pour former les nervures latérales qui, en se partageant, elles-mêmes forment les nervures *f,g,-f,g*.

Luffa acutangula.

Fig. 10. Section transversale de la tige, exactement pentagone, a faces concaves, à angles rendus très saillants par des faisceaux blancs de l'écorce; partie centrale contenant 5 faisceaux répondant aux angles, formant les feuilles dans l'ordre des chiffres 1, 2, 3, 4, 5, séparés par 3 faisceaux réparateurs assez marqués, et 2 beaucoup plus petits

Cucumis sativa.

Fig. 11. Section de la tige irrégulièrement pentagone, contenant 8 faisceaux (quelquefois 9), qui paraissent former deux groupes, un de 5 et un de 3 ; 5 de ces faisceaux répondent aux angles et forment les feuilles dans l'ordre des numéros 1, 2, 3, 4, 5 ; les 3 autres faisceaux sont placés 2 dans les intervalles du groupe de 3, qui a ainsi 5 faisceaux, 1 dans l'intervalle du groupe de 2. Il y a quelquefois un faisceau dans un 4e intervalle.

Bryonia dioica.

Fig. 12. Section de la tige présentant 5 faisceaux, répondant aux feuilles 1, 2, 3, 4, 5 ; entre ces faisceaux sont des faisceaux réparateurs, plus internes ; dans 2 intervalles il y a 2 faisceaux au lieu de 1.

Cucumis flexuosus.

Fig. 13. Section d'une tige arrondie du côté qui répond à la 1re feuille, ayant de ce côté 5 faisceaux, savoir : 3 foliaires, 2 réparateurs ; allongée du côté de la 2e et 5e feuille, ayant de ce côté 3 faisceaux, savoir : 2 foliaires, 1 réparateur ; aux deux pans de la tige, placés entre le 4e et le 8e, le 5e et le 3e faisceau, sont 3 ou 2 faisceaux intercalaires très petits, surtout au sommet de la tige. La forme de la tige et la distribution des parties change à chaque mérithalle.

Cucumis prophetarum.

Fig. 14. Section de la tige irrégulière ; l'angle répondant à la 5e feuille est aplati, le faisceau réparateur entre 3 et 5 manque, mais le faisceau transparent de l'écorce qui lui correspond existe.

Borrago officinalis.

Fig. 15. Section de la partie inférieure d'un pédoncule ; elle présente une zone extérieure verte ; une partie centrale médullaire ; un cercle vasculaire composé de 5 faisceaux verts plus extérieurs, et 5 autres plus intérieurs alternant avec les premiers : l'un d'eux présente une petite division.

Fig. 16. Section de la partie supérieure du pédoncule, présentant les mêmes parties, mais entre les faisceaux extérieurs il y a 2-3 faisceaux au lieu d'un.

Lilium Martagon.

Fig. 17. Section transversale du péricarpe. Elle présente au centre 6 petits faisceaux placés 2 à 2 au bord interne des cloisons, à la périphérie 6 autres faisceaux, savoir : 3 vis-à-vis le bord externe des cloisons, 3 vis-à-vis la fente de déhiscence des loges.

Agapanthus umbellatus.

Fig. 18. Section du pédoncule subtrigone ; *a*, zone cellulaire extérieure, verte,

parsemée de quelques lacunes arrondies; *b*, zone cellulaire blanche; *c*, cercle parenchymateux contenant 15 faisceaux, savoir : 3 principaux répondant aux angles du pédoncule, 3 secondaires placés entre les principaux, 6 tertiaires placés entre les principaux et les secondaires; enfin, 3 très petits, irréguliers, 2 placés en dehors, 1 à côté des faisceaux principaux; *d*, partie centrale médullaire.

Fig. 19. Section d'un autre pédoncule dont les 3 petits faisceaux sont en dehors des faisceaux principaux.

Fig. 20. Autre section, présentant les petits faisceaux plus irréguliers ; il y en a plusieurs à côté des faisceaux principaux, il n'y en a pas vis-à-vis d'eux.

Fig. 21. Coupe supérieure aux précédentes. Tous les faisceaux semblent se réunir en 3 groupes irréguliers.

Fig. 22. Coupe supérieure à la précédente; 6 faisceaux sortent transversalement du centre de la tige, 3 partent des 3 groupes vasculaires, 3 naissent dans leurs intervalles en recevant un cordon des 2 groupes voisins.

Fig. 23. Coupe encore plus élevée. Les fibres rayonnantes, en se redressant, forment 6 faisceaux arrondis, placés dans la zone extérieure, répondant aux sépales et accompagnés d'un petit faisceau intérieur qui se rend à l'étamine correspondante. Les 3 faisceaux centraux se sont divisés chacun en 3 faisceaux arrondis; l'un formant la nervure médiane de la feuille carpellaire répond à la ligne de déhiscence des loges; les 2 autres, placés aux bords de la feuille carpellaire, répondent aux trophospermes ou au bord interne des cloisons.

Tradescantia erecta.

Fig. 24. Coupe d'un pédoncule; *a*, zone extérieure cellulaire, verte; *b*, partie centrale, contenant 3 faisceaux rapprochés, et plus en dehors 9 faisceaux placés 3 à 3 entre les centraux.

Fig. 25. Coupe supérieure; les faisceaux voisins des centraux se sont unis en dehors de ceux-ci, et consituent 3 groupes irréguliers.

Nota. Le *Tradescantia virginica* a les faisceaux semblables.

Hemerocallis japonica.

Fig. 26. Section du pédoncule ; il présente une zone extérieure cellulaire, blanche, une zone intérieure verte, contenant 6 faisceaux parenchymateux allongés, contenant un point vasculaire dans leur partie interne; entre ceux-ci sont 6 autres faisceaux très petits, unis quelquefois aux faisceaux principaux; le centre est plein, quelquefois verdâtre.

Hemerocallis flava.

Fig. 27. Coupe du pédoncule d'un fruit; il est anguleux irrégulièrement, sans doute parce que plusieurs loges du fruit avortent. Il présente une zone exté-

rieure cellulaire, verte; une zone transparente contenant 6 faisceaux disposés triangulairement; en dehors de ceux-ci est un cercle de faisceaux plus petits; généralement il y en a 2 entre les faisceaux principaux, 1 vis-à-vis d'eux. Ce nombre est sujet à augmenter.

Fig. 28. Section transversale d'un fruit à 3 loges inégales, une seule contenant une graine fertile. Un faisceau est vis-à vis chacune des fentes de déhiscence; 2 faisceaux aux bords internes des cloisons; ces faisceaux paraissent en croissant, parce que leur partie interne est transparente : une lame transparente à bords recourbés se trouve entre les faisceaux de la cloison à laquelle est attachée la graine fertile; à la base des pédoncules, des lames semblables se trouvent entre les faisceaux des autres cloisons.

Gladiolus Daleni.

Fig. 29. Section transversale de la base de l'enveloppe florale: *a,a,a*, points répondant aux sépales externes et aux étamines, présentant des faisceaux tripartis; *b,b,b*, points répondant aux sépales internes, présentant 3 faisceaux isolés, les latéraux envoyant quelquefois des fibres aux étamines; *c*, base du style 3-gone, présentant 3 faisceaux transparents, vasculaires en dehors, et une lacune du côté central; ils alternent avec les cloisons, et correspondent à la fente de déhiscence.

Fig. 30. Coupe de l'ovaire; *a,a,a*, loges; *b,b,b*, faisceaux correspondant aux lignes de déhiscence des loges, souvent tripartis; *c,c,c*, faisceau répondant au bord externe des loges; *d,d,d*, faisceau allongé, composé, placé au bord interne de la cloison, fournissant des fibres aux graines correspondantes des loges voisines. Celles-ci reçoivent aussi des lames de la substance blanche à 3 branches, interposées entre les cloisons.

Zea Mays.

Fig. 31. Coupe de la tigelle; *a*, cercle extérieur cellulaire; *b*, cercle parenchymateux contenant d'un côté 2 faisceaux linéaires séparés par un faisceau ponctiforme, de l'autre côté des faisceaux ponctiformes, écartés, souvent au nombre de 5.

Fig. 32. Coupe de la base du cotylédon; *a,a*, deux faisceaux, dont la partie externe est parenchymateuse; l'interne, vasculaire, opaque, en croissant.

Fig. 33. Cotylédon vu du côté par lequel sort la gemmule; il est transparent, muni de 2 nervures vertes, rapprochées au sommet.

Fig. 34. Le même vu par le dos, montrant les deux nervures latérales.

Nota. Le cotylédon du blé est semblable.

PLANCHE V.

Canna speciosa.

Fig. 1. Plantule débarrassée du tegmen, du testa, du périsperme. *A*, gaîne

cotylédonaire, entourant la gemmule, s'ouvrant circulairement au sommet, parfois un peu échancrée du côté du sommet du cotylédon. *B*, sommet du cotylédon, épais, solide, restant enfermé dans le périsperme; son extrémité présente une lacune qui ne communique pas avec la cavité gemmulaire. *C*, *D*, 1re et 2e feuille, convolutives, la 2e enveloppe le rudiment de la 3e; *E*, radicule principale n'ayant pas de coléorhize bien apparente. *F*, *F*, cercle de radicelles naissant autour de la base de la tigelle.

Fig. 2. Plantule fendue verticalement, la gemmule étant enlevée. *A*, tigelle ou *lecus*, très court, formé de faisceaux fibro-vasculaires flexueux, entrecroisés, donnant naissance au cotylédon et à la gemmule. *B*, moitié de la gaîne cotylédonaire, formée par la croissance latérale de la gemmule; *a*,*b*,*c*, nervures cotylédonaires, naissant du *lecus*, décrivant dans la gaîne des arcades, parce qu'elles ont été entraînées par le développement latéral de la gaîne, et se repliant dans la partie supérieure du cotylédon; *a* se divise en 3 branches recourbées aussi; *c* est excessivement petit, et n'est pas toujours apparent. L'autre moitié de la gaîne cotylédonaire contient des nervures semblables; en se repliant dans le sommet du dicotylédon, ces arcades s'unissent souvent entre elles et avec celles du côté opposé. *C*, sommet du cotylédon qui reste renfermé dans le périsperme, parcouru par les nervures cotylédonaires, solide, excepté à l'extrémité qui contient une lacune, séparée de la cavité gemmulaire par du tissu cellulaire lâche.

Fig. 3 Section transversale de l'extrémité cotylédonaire, présentant habituellement 6 faisceaux inégaux, 1-2 sont les plus forts, ils sont formés par les nervures *a*, fig. 2; 3 4 viennent après, et sont les nervures *b*; 5-6 sont les plus petits et sont la nervure *c*. Ces faisceaux sont sujets à varier, soit parce que certaines nervures s'unissent, soit parce que certaines se divisent. Dans l'échantillon dessiné, le faisceau 3 est extrêmement petit, peut-être quelques unes de ces fibres sont passées à 5, qui paraît formé de 2 parties; 2 paraît aussi formé de plusieurs parties; entre 1 et 2 il y a un petit point 7 opaque, qui peut-être est le commencement d'une fibre.

Fig. 4. Partie supérieure de la gaîne cotylédonaire présentant de chaque côté les arcades *a*,*a*, formées par la principale nervure, mais n'offrant pas de nervure médiane.

Fig. 5. La même fendue et étalée pour montrer qu'il n'y a pas de nervure médiane au point opposé à celui vers lequel *a*,*a* se rapprochent.

Fig. 6. 1re feuille de la plante; elle a 11 nervures à la base, un plus grand nombre plus haut, parce que des nervures comme *a* et *b* naissent d'un rameau transversal qui va d'une nervure à l'autre, ou qui s'étend seulement au milieu de leur intervalle.

Fig. 7. Coupe transversale de la tigelle entamant un peu le cercle des radicelles secondaires; elle présente une zone cellulaire; puis un cercle assez rempli de

faisceaux flexueux, soudés, en nombre indéterminé; le centre contient des faisceaux disséminés; *a*,*b*, fibre rayonnante. fixe, parallèle, s'accolant aux faisceaux du cercle vasculaire, et se portant au-dehors pour se rendre aux radicelles.

Fig. 8. Section transversale faite au-dessus de la précédente, mais au-dessous de l'insertion cotylédonaire; *a*, cercle antérieur appartenant au cotylédon, contenant 6 à 9 faisceaux, mais plusieurs sont mal formés et ne paraissent pas vasculaires; *b*, partie centrale, cellulaire, contenant 20-21 faisceaux irrégulièrement distribués.

Fig. 9. Section de la gemmule, la gaîne cotylédonaire étant enlevée; *a*, base circulaire de la 1re feuille, contenant 11 faisceaux, mais ceux situés du côté du sommet des cotylédons mal formés et variables; *b*, partie centrale contenant 15 à 17 faisceaux, irrégulièrement distribués, quelques uns groupés par 3, quelques uns mal déterminés.

Fig. 10. Coupe au-dessus de la 1re feuille; *a*, base convolutive de la 2e feuille, contenant 11 à 12 faisceaux; ceux qui avoisinent le bord sont mal déterminés et se confondent avec les faisceaux transparents placés contre l'épiderme; *b*, base convolutive de la 3e feuille fendue presque à l'opposite de la fente de la 2e feuille, pourvue de 11-12 faisceaux, alternant avec ceux de la 2e feuille, mais peu régulièrement, placés dans un tissu utriculaire lâche, parsemé de points parenchymateux, transparents contre l'épiderme, de sorte qu'aux bords de la feuille, quand les 2 lames d'épiderme ne sont plus séparées que par une couche excessivement mince, on ne peut savoir si les points transparents sont des faisceaux encore mal formés, ou si ces points sont épidermiques.

Fig. 11. Coupe verticale de la partie inférieure du lecus; *a*, terminaison de faisceaux caulinaires soudés et cessant d'être distinctifs; *b*, fibres de la radicule, fines, parallèles, accolées aux faisceaux caulinaires.

Nota. Les nervures du cotylédon du *Ravellana* sont tout à fait analogues à celle du *Canna;* mais la gaîne cotylédonaire ne présente que 2 arcades simples formées ou par 2 faisceaux distincts, ou par la division d'un seul, se repliant dans le sommet du cotylédon, restant renfermé dans le périsperme; les autres nervures ne sont pas visibles.

La gaîne cotylédonaire est fendue du côté opposé à la partie du cotylédon, qui reste renfermée dans le périsperme.

Phœnix dactylifera.

Fig. 11 *bis*. Plantule ayant déjà produit plusieurs feuilles; *a*, téguments de la graine renfermant le périsperme et le sommet du cotylédon, ayant laissé sortir la radicule et la gemmule par un trou, placé à l'opposite du sillon, vers le tiers de la longueur de la graine; *b*, partie médiane du cotylédon; *c*, base du cotylédon, engaînant la base de la gemmule; *d*, radicule très longue, contenant

les mêmes faisceaux que la tigelle (fig. 12), mais rapprochés, soudés, en nombre moindre ; *e,e,e*, radicelle; sortant du collet, au nombre de trois, l'une à l'opposite du cotylédon, les autres sur les côtés. leurs fibres pénètrent jusqu'aux faisceaux de la tigelle ; *f*, feuille primordiale, naissant presque à l'opposite du cotylédon, bifide au sommet; *g*, 2ᵉ feuille presque à l'opposite de la primordiale.

Fig. 12. Section faite au-dessus des 3 radicelles; *a*, zone extérieure presque transparente; *b*, zone plus intérieure, médullaire, parsemée de points blancs parenchymateux; *c*, partie centrale, presque entièrement parenchymateuse, médullaire au centre, contenant 6 faisceaux (quelquefois 7-8-9) parfaitement distincts, opaque et vasculaire du côté interne, subbilobés du côté externe.

Fig. 13. Coupe faite immédiatement au-dessus du collet ; *a*, zone transparente ; *b*, zone médullaire parsemée de petits points parenchymateux, appartenant au cotylédon, séparée déjà de la partie centrale dans plus de la moitié de la circonférence, contenant déjà 4 des faisceaux qui se rendent au cotylédon; ils sont groupés 2 à 2 et placés du côté où le cotylédon est déjà distinct ; *c*, partie centrale médullaire, parsemée d'un grand nombre de points parenchymateux, contenant 6 faisceaux, rapprochés au centre, parenchymateux en dehors vasculaires en dedans ; de l'intervalle des faisceaux opposés à la partie séparée, partent des fibres transversales qui vont former les 2 derniers faisceaux cotylédonaires ; du côté opposé on voit une trace semblable ; c'est un reste de fibres qui ont formé les faisceaux cotylédonaires de ce côté.

Fig. 14. Autre coupe au-dessus du collet. *A*, zone transparente; *B* zone cellulaire, contenant 4 faisceaux *g,h,i,j*; *C*, partie centrale contenant 6 faisceaux *a,b,c,d, e,f*, formés de plusieurs parties parenchymateuses réunies ; *d*. n'a pas de partie opaque intérieurement, mais il y a un point opaque vers l'extérieur ; *e*, a une partie opaque divisée en 3, et une qui se forme en dehors ; *f*, a une partie opaque allongée et une qui se forme en dehors ; *e,f*, sont soudés par la partie parenchymateuse : entre *f,a,b,c,d*, sont des lignes fibreuses qui se rendent aux faisceaux de la zone *B* ; la trace de *h* tient à *a*, celle de *i* à *c* ; *j*, à la partie opaque séparée de *d* : *g*, naît entre *a* et *f* ; la partie vasculaire de *e,f*, semble se diviser pour fournir les fibres d épanouissement.

Fig. 15. Coupe au-dessus de la précédente ; tous les faisceaux cotylédonaires se sont séparés des faisceaux centraux ; la zone extérieure contient 6 faisceaux foliaires ; la partie centrale médullaire, criblée de points transparents, contient 6 faisceaux rapprochés du centre, ayant une partie vasculaire plus ou moins développée, simple ou divisée.

Fig. 16. Coupe présentant tous les faisceaux cotylédonaires épanouis, et toutes les expansions rayonnantes qui les forment, moins une ; *a*, zone épidermique du cotylédon : *b*, zone médullaire : *c*, *c*, *c*, *c*, *c*, 5 faisceaux cotylédonaires, répondant à des expansions fibreuses, provenant des faisceaux centraux et placés dans leurs intervalles : *c'*, le 6ᵉ faisceau, très peu apparent et ne présen-

Lindley (Introduct. ed. II, p. 350) à un seul des genres qui le composent.

Les *Salvadora*, type du groupe en question, sont des arbustes qui, par leur aspect (du moins dans les herbiers) et leurs feuilles opposées, entières, rappellent assez les Oléacées. Deux stipules, placées aux côtés du point d'intersection de chaque feuille, échappent, par leur petitesse, à un examen superficiel Leurs fleurs, peu apparentes, forment des grappes spiciformes, paniculées; chacune d'elles présente un calice presque globuleux à quatre denticules courts, avec lesquels alternent les divisions d'une corolle marcescente, profondément quadripartite, de manière à paraître presque polypétale. L'estivation de ces lobes, comme celle des denticules du calice, est imbriquée. Quatre étamines courtes, à anthères biloculaires et introrses, s'insèrent sur la corolle, chacune entre deux lobes contigus, et opèrent en quelque sorte la confluence de ces lobes vers la base de la corolle. Enfin un disque hypogyne à quatre lobes; un ovaire libre à deux loges, couronné par un stigmate bilobé, presque sessile; deux ovules collatéraux et ascendants, fixés dans chaque loge vers la base de la cloison de l'ovaire; une baie uni- ou biloculaire, renfermant d'une à quatre semences anatropes, à tégument unique pulpeux, et dépourvues d'albumen; un embryon à deux cotylédons charnus, plano-convexes et à radicule inférieure; tels sont en résumé les caractères des *Salvadora*, et, à quelques modifications près, ceux des genres que je propose d'en rapprocher.

Le premier de ces genres, connu sous le nom de *Monetia*, l'Hérit. (*Azyma*, Lamk), et longtemps relégué, soit parmi les plantes d'affinité douteuse, soit à côté des Ilicinées (Endlicher, *Gener.*, n° 5711), est devenu récemment, pour MM. Gardner et Wight (*in Calcutt. journ. of nat. Hist.*), le type d'une famille particulière, celle des Monétiées. C'est dire que l'affinité de ce genre et du *Salvadora* a échappé aux savants auteurs, sans quoi ils n'auraient pas créé un nom nouveau pour un groupe qui en possédait un ancien (*Salvadoraceæ*, Lindl.). L'affinité en question, quoique ignorée jusqu'à ce jour, n'est pas d'ailleurs de celles

qu'il est nécessaire de prouver ; il suffit de l'indiquer pour la faire saisir au botaniste exercé.

L'*Actegeton*, Blume (*Bidjr.*, p. 1143), perdu jusqu'ici parmi les Célastrinées (Endlicher, *Gener.*, n° 5693), n'est évidemment qu'un double emploi du *Monetia ;* peut-être même une espèce de ce dernier genre, qui croît dans les Philippines (*Monetia laxa*), Planchon, Mss), est-elle identique avec la plante de Java signalée par Blume.

Forskahl, ayant décrit sous le nom de *Tomex* (*Fl. ægypt. arab.*) un arbre d'Arabie que les indigènes appellent *Dober*, et dont ils mangent le fruit pulpeux, l'illustre auteur du *Genera plantarum*, mettant ces données en œuvre, fit de la plante son genre *Dobera* (A.-L. Juss., *Gen. Plant.*, p. 435). Celui-ci, trop peu connu quant à ses traits essentiels, et longtemps oublié dans le *Caput mortuum* des plantes douteuses, vient de surgir dans la science sous le nom de *Schizocalyx*, Hochstett ; et cette fois, en dépit de la discordance de ses caractères avec ceux des Méliacées, c'est parmi ces dernières qu'il a pris sa place (Hochstett ; Endlich., *Gen. Pl. Supplem.;* Ach. Richard, *Fl. abyss. Tentam.*). Roxburgh n'avait pas été plus heureux en rapportant une espèce du même genre (*Dobera Roxburghii*, Planchon, Mss.; *Blackburnia oppositifolia*, Roxb., *Fl. ind.*) au genre *Blackburnia*, Forst., qui, comme on sait, est très voisin des *Zanthoxylon*. Il suffit, au contraire, d'un coup d'œil pour saisir l'affinité intime des *Dobera* avec les autres membres du groupe des Salvadoracées.

Il résulte des observations précédentes que cinq genres des auteurs (*Salvadora*, *Monetia*, *Actegeton*, *Dobera*, *Schizocalyx*) se trouvent d'abord réduits à trois, et, de plus, combinés en groupe naturel et d'une structure assez uniforme. Végétation, aspect, feuilles, stipules, inflorescence, fleurs, fruits et graines, tout chez ces plantes ne présente que des modifications de forme ou de nombre qui caractérisent des genres et des espèces. La polygamie des fleurs est probablement un trait général du groupe, quoique plus difficile à constater chez les *Salvadora* et les *Dobera*

qu'elle ne l'est chez les *Monetia*. La distribution géographique vient confirmer d'ailleurs un rapprochement fondé sur l'organisation. Les *Monetia* s'étendent de l'Afrique australe, par la péninsule de l'Inde et l'île de Ceylan, jusque dans l'Archipel malaisien ; les *Salvadora*, depuis la côte de Benguela, par l'Afrique septentrionale, dans la Palestine, la Perse, l'Inde supérieure et péninsulaire, et l'île de Ceylan ; les *Dobera* de l'Abyssinie, par l'Arabie jusqu'à la péninsule de l'Inde ; de sorte que l'aire de distribution du groupe entier comprend les régions tropicales et subtropicales de l'ancien monde.

Les Salvadoracées ainsi définies par leurs caractères et leur distribution géographique, la question de leurs affinités générales reste à résoudre. Faut-il leur laisser la place que le docteur Lindley, suivi par Endlicher, assigne au *Salvadora* tout seul à côté des Plantaginées ? La consistance de la corolle, la fréquence du type quaternaire dans le nombre des pièces florales, me paraissent des coïncidences trop faibles pour compenser les différences aussi essentielles que multipliées de ces groupes. Suivrons-nous plutôt MM. Gardner et Wight, en rapprochant les *Monetia* (et, par suite, les Salvadoracées) des Jasminées et des Oléacées ? Outre les caractères de végétation et d'aspect, beaucoup de caractères semblent justifier ce rapprochement, sans entraîner néanmoins notre conviction complète. Nos scrupules, sur ce point, pourraient cependant être dissipés, si l'on découvrait, au lieu d'une certaine affinité vague signalée par Griffith (*Account of Dr Cantor's Coll.*), un lien évident entre les Oléacées et le genre *Bonea*, Meisn. (placé à tort parmi les Térébinthacées) ; car tout ce qui m'est connu de ce dernier genre me porte à le considérer comme très voisin des Salvadoracées.

SUR LES TRANSFORMATIONS

DE LA FLORE DE L'EUROPE CENTRALE

PENDANT LA PÉRIODE TERTIAIRE;

Par M. VICTOR RAULIN.

Dans la période actuelle, les grandes zones torride, tempérée et glaciale, se divisent chacune en un certain nombre de régions botaniques qui possèdent des caractères particuliers; en effet, l'espèce végétale, par suite de la diversité des climats, occupe une surface assez limitée, et le nombre de celles qui sont disséminées sur de vastes étendues est en général fort petit.

Aux époques anciennes de l'histoire de la terre, pendant le dépôt du terrain houiller par exemple, l'espèce végétale occupait une surface plus grande; les régions botaniques étaient alors beaucoup plus étendues et moins nombreuses; elles occupaient des zones entières. Aussi, lorsqu'on vient à examiner les flores des divers bassins houillers, on trouve un certain nombre d'espèces identiques dans ceux de la Russie, de l'Europe centrale et occidentale, et des États-Unis; en outre les espèces particulières à un bassin offrent souvent de très grandes analogies avec celles des autres bassins de même époque, soit voisins, soit éloignés. L'extension de l'espèce végétale dans les temps anciens, tient sans aucun doute à ce que les divers climats d'une même zone ou de zones voisines présentaient entre eux plus de similitude qu'aujourd'hui.

Pendant le dépôt des terrains tertiaires, les espèces occupaient des surfaces plus restreintes. Chaque bassin, en effet, possède beaucoup de végétaux qui lui sont particuliers, et le nombre des espèces communes à plusieurs dépôts contemporains est peu considérable, lors même que ceux-ci ne se trouvent qu'à de petites distances les uns des autres. Les faits que l'on parvient à constater présentent ainsi beaucoup d'analogie avec ce que l'on observe dans la végétation actuelle. Les régions botaniques alors n'avaient plus qu'une étendue assez faible dans les mêmes con-

trées où anciennement elles en avaient une fort grande; c'était un prélude à ce qui existe aujourd'hui. De son côté, l'Europe présentait déjà dans sa configuration certains traits de ressemblance avec ce qui existe maintenant, et sa surface était probablement partagée, comme aujourd'hui, en plusieurs régions botaniques. Les climats y étaient moins étendus et plus nombreux que dans les temps anciens.

Pour les périodes anciennes, celle du terrain houiller par exemple, en raison de la grande extension de l'espèce à la surface de la terre, on peut, au moins quant à présent, réunir en une seule et même liste les végétaux de toutes les localités où se montrent les dépôts de cet âge, lorsqu'on cherche à se faire une idée de la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre, ou, pour mieux dire, une grande partie de sa surface, pendant cette période géologique. Mais pour la période tertiaire la localisation des espèces et les grandes différences que présentent même les bassins voisins, exigent que l'on adopte une méthode différente. Il faut bien se garder d'étendre à toute la surface de la terre, ou même à une partie assez grande de celle-ci, les données auxquelles on arrive par l'étude de quelques bassins. Il faut savoir les restreindre à peu près au champ de l'observation. Comme, dans l'état actuel de nos connaissances, nous n'avons de notions un peu précises que sur l'Europe, ou mieux sur la portion de la zone tempérée comprise entre les 35e et 50e degrés de latitude boréale, il ne faut pas vouloir étendre beaucoup au-delà les généralités auxquelles on peut arriver en étudiant cette partie de la terre; autrement on commettrait une erreur semblable à celle qui consisterait à supposer que dans la période actuelle la végétation de l'Europe centrale, par exemple, donne une idée approximative de celle de toute la terre : ce qui amènerait à admettre cette autre conséquence, tout aussi fausse que la première, à savoir que le climat de cette partie de la terre aurait une très grande analogie avec celui des régions tropicales et polaires.

Puisqu'on manque à peu près complétement de données sur les flores tertiaires des zones polaires et torride, ainsi que de la zone tempérée australe, il est prudent de s'abstenir de toute suppositi-

tion à leur égard. Aussi, dans cette note, nous bornerons-nous à rechercher quelle a été en Europe la nature de la végétation pendant la période tertiaire, dans chacune de ses grandes subdivisions. Nous laisserons donc forcément de côté quelques données fournies par des espèces végétales de cette période, recueillies en très petit nombre en Egypte, aux Antilles, dans l'Inde et dans l'Australie.

Le commencement de la période tertiaire a été, comme l'on sait, le signal d'un ordre de choses tout nouveau. Dans le règne végétal, les changements ont été aussi grands que dans le règne animal; en effet si, pour ce dernier, l'apparition des Mammifères date de cette époque, abstraction faite des animaux de Stonesfield, pour le premier s'y rattache celle des Phanérogames dicotylédones angiospermes, en considérant toutefois comme de détermination peut-être douteuse les quatorze espèces du terrain crétacé moyen de la Scanie et de la Silésie, rapportées aux genres *Comptonites*, *Alnites*, *Carpinites*, *Salix*, *Salicites* (2 esp.), *Credneria* (6), *Acerites* et *Juglandites*. Cette grande division du règne végétal constitue dans la période tertiaire une partie notable de la végétation; car dès l'étage inférieur ou éocène, de même que pour l'étage supérieur ou pliocène, elle forme les cinq treizièmes des espèces déterminées jusqu'à présent.

Après la publication du *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles*, par M. Ad. Brongniart, en 1828, le nombre des espèces décrites ou simplement dénommées, appartenant au terrain tertiaire, était peu considérable; il s'élevait seulement à quatre-vingt-dix. Plusieurs notes ou mémoires publiés depuis en ont successivement fait connaître quelques autres; mais c'est surtout à M. Fr. Unger que la science est redevable de la plus grande partie des espèces nouvellement instituées. En effet, le *Chloris protogæa* est presque uniquement consacré à la description d'espèces de ces terrains; dans le *Synopsis plantarum fossilium* qui en fait aussi partie, et qui parut en 1845, on trouve l'indication de toutes les espèces décrites ou indiquées jusqu'à cette époque, et leur répartition dans les étages tertiaires. Leur nombre s'élève à près de cinq cent cinquante, en y comprenant

celles qui avaient été dénommées et décrites antérieurement par M. Bowerbank. De nouvelles espèces ont été établies depuis par divers auteurs, au nombre desquels il faut surtout citer MM. Gœppert et Berendt, dans leur description des fossiles du succin de l'Allemagne septentrionale.

C'est, comme on voit, à l'aide d'un assez petit nombre de matériaux qu'on peut tenter des recherches sur la nature de la végétation de l'Europe centrale pendant la période tertiaire. Aussi les résultats auxquels on arrive ne doivent-ils être considérés que comme tout à fait provisoires, la découverte d'une seule localité riche en espèces pouvant venir modifier profondément les données obtenues. Qui sait d'ailleurs s'il sera jamais possible d'obtenir des résultats approchant de la vérité. Les végétaux ne sont pas tous aptes à laisser au sein des couches des traces de leur existence; les espèces aquatiques se trouvent certainement dans les conditions les plus favorables ; celles qui habitent les terres dans le voisinage des eaux sont encore assez avantageusement placées. Quant aux espèces vivant plus ou moins loin des cours d'eau, celles dont les feuilles ont une certaine solidité, comme les Fougères, les Palmiers, les Conifères et les végétaux dicotylédonés arborescents, se trouvent certainement dans un état plus favorable à la fossilisation que les végétaux herbacés. Aussi est-ce en grande partie de végétaux appartenant à ces diverses catégories que se composent les flores fossiles; les derniers n'ont laissé que bien rarement des traces de leur existence.

Lorsqu'on cherche à répartir dans les divers étages tertiaires les espèces établies, il se présente des difficultés ; l'âge relatif de tous les dépôts tertiaires, renfermant des végétaux fossiles, n'est pas encore déterminé d'une manière certaine. Sans parler ici des macignos à Fucoïdes de l'Europe méditerranéenne, dont nous ne nous occuperons pas, puisqu'on n'est pas d'accord sur la question de savoir s'ils appartiennent aux terrains tertiaires ou au terrain crétacé, il y a des dépôts incontestablement tertiaires sur l'âge desquels on n'est pas parfaitement fixé ; tels sont les nombreux gîtes de lignite de l'Allemagne.

Lors de la publication du *Prodrome*, en 1828, l'âge relatif des

différents gîtes de végétaux fossiles était encore trop peu connu pour qu'il fût possible d'entrevoir le véritable ordre de succession des végétaux pendant la période tertiaire. Le nombre des espèces connues et nommées alors était d'ailleurs très restreint, puisqu'il ne s'élevait qu'à quatre-vingt-dix, et il était bien difficile de poser quelques généralités à cet égard. M. Ad. Brongniart établit cependant des divisions, et il dressa cinq listes d'espèces : 1° du terrain marno-charbonneux, qui renferme trente et une espèces, en y réunissant les végétaux des lignites du nord de l'Allemagne ; 2° du terrain de calcaire grossier, comprenant trente-deux espèces ; 3° du terrain lacustre paléothérien, renfermant seize espèces ; 4° du terrain marin supérieur, qui n'en contient que deux ; 5° et du terrain lacustre supérieur, qui comprend six espèces seulement. Ces divisions sont celles qui avaient été établies par Cuvier et Al. Brongniart, pour les terrains des environs de Paris ; les espèces des localités situées en dehors du bassin parisien avaient été réparties dans chacune de ces divisions, plutôt d'après la nature minéralogique des dépôts qui les renferment, que d'après leur âge relatif.

La publication du *Synopsis plantarum fossilium*, en 1845, apporta de grandes améliorations ; cinq cent quarante et une espèces y sont rapportées aux terrains tertiaires, et les listes qui terminent l'ouvrage donnent leur distribution dans les trois étages admis par les géologues ; cent cinquante et une espèces sont attribuées à l'étage *éocène ;* trois cent cinquante-cinq à l'étage *miocène ;* et quatre-vingt-huit à l'étage *pliocène*, par suite de la présence de plusieurs espèces dans deux étages à la fois. M. Unger a cependant commis dans cette répartition des erreurs qu'il était facile d'éviter, et qui viennent fausser l'ordre d'apparition des espèces végétales, et même des familles dans la série des temps. Ainsi, il range avec les espèces de l'argile plastique, du calcaire grossier et du gypse, dans la période *éocène*, celles des meulières supérieures du bassin de Paris, qui appartiennent bien évidemment à un autre étage supérieur, le même que celui qui renferme les gîtes d'Aix et de Narbonne, que l'auteur range dans l'étage miocène. Dans la flore miocène, il réunit les espèces d'un assez

Ce tableau, nécessaire surtout pour la répartition des localités des deuxième et troisième étages tertiaires, nous a conduit à grouper celles-ci de la manière suivante : Sheppy, dans le bassin de Londres, les couches inférieures du bassin de Paris, et Monte-Bolca en Italie, sont rapportés à l'étage éocène. L'étage miocène renferme les végétaux des couches supérieures du bassin de Paris, des dépôts contemporains de Narbonne, de l'Ardèche et d'Aix, ainsi que ceux d'Hœring en Tyrol, et de Radoboï en Carinthie. La flore pliocène se compose des espèces trouvées dans le succin des bords de la Baltique, et dans les lignites du nord de l'Allemagne, depuis les bords du Rhin jusqu'en Silésie, sans oublier la Bohême ; nous y rattachons encore celles des dépôts des grandes plaines tertiaires danubiennes, depuis le lac de Constance jusqu'en Transylvanie, celles des petits bassins qui dépendent de la chaîne des Alpes, depuis le Tyrol jusqu'en Carinthie, ainsi que celles de l'Italie septentrionale et de la partie moyenne de la Méditerranée, depuis l'Espagne, par les îles italiennes et la Grèce jusqu'aux côtes de l'Asie mineure.

Quelques localités tertiaires, dans lesquelles ont été rencontrés quelques espèces végétales, n'ont pu être classées par nous ; l'une des omissions les plus regrettables est celle de Wieliczka, où l'on a trouvé un *Juglans* et une Cycadée, la seule espèce connue jusqu'à présent dans la période tertiaire. M. Unger range cette localité dans le terrain éocène ; mais, en l'absence de renseignements positifs, nous préférons nous abstenir de la classer ; car il faudrait introduire dans cet étage, sans aucune donnée positive, une espèce du genre *Juglans*, dont l'existence n'est constatée d'une manière certaine que dans l'étage pliocène.

Parmi les espèces décrites ou dénommées par les auteurs, il en est qui n'ont pu encore être rapportées aux familles auxquelles elles ont appartenu, les parties conservées et connues étant insuffisantes ; c'est ce qui est arrivé pour un grand nombre d'espèces de feuilles de végétaux dicotylédones. Comme ces végétaux ne pouvaient être d'aucune utilité pour le but que nous nous proposons, nous les avons omis dans l'énumération générale ; nous en avons fait autant pour quelques espèces de détermination dou-

teuse. Le nombre des espèces s'en trouve par-là notablement diminué. Sur plus de six cents espèces tertiaires dénommées maintenant, il ne s'en trouve que quatre cent quatre-vingt-douze qui puissent mener à quelques résultats.

Dans le tableau suivant, nous donnons la liste des familles et des genres, rangés d'après la classification adoptée, en 1843, par M. Ad. Brongniart, pour l'École de botanique du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Les dépôts, dans lesquels les espèces ont été rencontrées, sont répartis, d'après ce que nous avons précédemment exposé, dans trois colonnes, correspondant chacune à l'un des étages tertiaires. Les nombres qui y sont inscrits indiquent celui des espèces. Dans une dernière colonne se trouve l'habitat du genre, lorsqu'il a des représentants ou des analogues très rapprochés dans la période actuelle; l'indication en a été prise dans le *Genera plantarum* de Endlicher.

DIVISIONS ET EMBRANCHEMENTS	CLASSES.	FAMILLES.	GENRES.	Terrain éocène.	Terrain miocène.	Terrain pliocène.	PÉRIODE ACTUELLE. (HABITAT.)
1 Cryptogames amphigènes							
	Algæ	. . . . .	Confervites	1	•	1	Eaux froides de l'hémisphère boréal.
			Zonarites	2	•	•	Partout.
			Sargassites	1	•	1	Idem.
			Cystoseirites			2	Idem.
			Chondrites		•	•	Surtout dans la zone boréale, entre 35° et 48° de latitude.
			Sphærococcites		1	2	Idem.
			Delesserites		•	•	Idem.
			Fucoïdes		•	•	
	Fungi	Mucedineæ	Sporotrichites		•	1	Corps en putréfaction.
			Rhizomorpha		•	1	Bois enfouis.
			Nyctomyces		•	1	
		[illegible]	Xylomites		1	•	Epiphylle.
		Pezizæ	Pezizites		•	1	Épiphyte ou terrestre.
		Hysterineæ	Hysterites		1	1	Épiphyte.
	Lichenideæ	Lichenes	Verrucarites		•	1	Terre, rochers, écorces.
2 Cryptogames acrogènes							
	Muscineæ	Hepaticæ	Jungermannites	•	•	3	Endroits humides ombragés.
		Musci	Muscites	1	2	5	Zone tempérée et froide principalement (la famille)
	Filicineæ	Filices	Polypodites	•	•	1	Régions tropicales surtout
			Pteris	•	•	2	Régions tropicales et tempérées
			Woodwardites	•	•	1	Amérique sept. entre 25° et 42° de latitude
			Aspidium	•	1	1	Régions tropicales et tempérées.
			Pecopteris	•	•	1	
			Nevropteris	•	•	1	
			Sphenopteris	•	1	•	
			Adiantum	•	•	1	Régions tropicales surtout.
			Tæniopteris	1	•	1	
			Filicites	•	1	1	
		Lycopodiaceæ	Isoetites	•	•	1	Europe, Asie moyenne et australe
		Equisetaceæ	Equisetum	1	•	2	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
		Characeæ	Chara	4	2	1	Partout

DIVISIONS et EMBRANCHEMENTS.	CLASSES.	FAMILLES	GENRES.	Terrain éocène.	Terrain miocène.	Terrain pliocène.	PÉRIODE ACTUELLE (HABITAT)
3 Phanérogames monocotylédones							
	Glumaceæ	Gramineæ	Bambusium	»	1	»	Régions tropicales
			Culmites	1	1	1	
	Aroideæ	Typhaceæ	Typhæloipum	»	»	1	Zone tempérée principalement
	Phœnicoideæ	Nipaceæ	Nipadites	11	»	»	Iles asiatiques.
			Pandanocarpum	1	»	»	Asie et Océanie tropicale.
		Palmæ	Flabellaria	3	9	1	
			Phœnicites	»	2	2	Afrique boréale et Inde orientale
			Palmacites	1	»	»	
			Fasciculites	1	»	4	
			Burtinia	1	»	1	
			Baccites	»	»	2	
	Liroideæ	Liliaceæ	Smilacites	»	2	1	Régions tropicales et tempérées
	Scitamineæ	Zingiberaceæ	Amomocarpum	1	»	»	Régions tropicales de l'ancien continent.
	Fluviales	Najadeæ	Zosterites	2	1	»	Mer du Nord, Océans Atlantique et Indien.
			Caulinites	8	2	»	Europe, Amérique septentrionale
			Mariminna	1	»	»	
			Ruppia	»	1	»	Europe, Amérique septentrionale.
			Halochloris	1	»	»	Méditerranée.
			Potamogeton	2	»	1	Régions tempérées et un peu froides.
			Potamophyllites	1	»	»	
			Carpolithes	1	1	»	
4 Phanérogames dicotylédones. A. Angiospermes gamopétales.	Asclepiadineæ	Apocyneæ	Plumeria	»	1	»	Amérique tropicale.
			Echitonium	»	2	»	Asie et Amérique tropicales.
			Apocynophyllum	»	4	»	Europe australe, Asie et Amérique boréales.
			Neritinium	»	2	»	Inde orientale, région méditerranéenne
		Gentianeæ	Villarsites	1	»	»	Régions extra-tropicales
	Verbenineæ	Verbenaceæ	Getonia	»	1	2	Inde.
	Ericoideæ	Ericaceæ	Dermatophyllites	»	»	9	
	Diospyroideæ	Ebenaceæ	Diospyros	»	»	1	Régions tropicales, Amérique septentrionale
		Oleineæ	Fraxinus	»	»	1	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
		Ilicineæ	Ilex	»	»	4	Régions tropicales septentrionales, Europe.
			Prinos	»	»	1	Amérique septentr. Antilles.
			Hauera	»	»	1	
— dialypétales.	Malvoideæ	Tiliaceæ	Tilia	»	»	1	Europe, Asie, Amér. septentr.
		Malvaceæ	Hightea	10	»	»	
	Crotonineæ	Euphorbiaceæ	Buxus	»	1	»	Europe australe.
	Geranioideæ	Coriarieæ	Coriaria	»	»	1	Europe australe, Népaul, Pérou, Chili, Nouvelle-Zélande.
	Terebenthineæ	Zanthoxyleæ	Zanthoxylon	»	1	»	Régions intertropicales.
			Lolia	»	»	1	
		Anacardiaceæ	Rhus	»	3	1	Régions subtropicales et tempérées.
	Hesperideæ	Aurantiaceæ	Klippsteinia	»	»	1	Asie tropicale (la famille).
	Æsculineæ	Acerineæ	Acer	»	4	12	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
			Acerites	»	»	3	
			Phyllites	»	»	1	
			Acerinium	»	»	1	
		Sapindaceæ	Cupanoides	8	»	»	Régions tropicales
	Magnolineæ	Magnoliaceæ	Liriodendron	»	»	1	Amérique septentrionale
	Nymphæineæ	Nymphæaceæ	Nymphæa	»	1	»	Régions subtropicales et tempérées.
	Urticineæ	Moreæ	Ficus	»	1	»	Régions intertropic. surtout.
		Celtideæ	Ulmus	1	»	7	Régions tempérées de l'hémisphère boréal
			Ulminium	»	»	1	
	Hamamelineæ	Plataneæ	Platanus	»	4	»	Asie, Méditerranée, Amérique septentrionale
		Balsamifluæ	Liquidambar	»	1	1	Asie mineure, Amér. boréale
	Umbellineæ	Umbelliferæ	Pimpinellites	»	»	»	Méditerranée
	Santalineæ	Ceratophylleæ	Ceratophyllites	»	1	»	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
		Loranthaceæ	Enantioblastes	»	»	1	
	Cucurbitineæ	Cucurbitaceæ	Cucumites	1	»	»	Asie tropicale.
	Œnotherineæ	Halorageæ	Myriophyllites	»	1	»	Partout.
			Trapa	1	»	»	Europe moyenne, Asie tropicale et australe.
		Nyssaceæ	Nyssa	»	»	1	Amérique septentrionale
			Terminalia	»	2	»	Régions intertropicales.
	Daphnoideæ	Laurineæ	Daphnogene	»	3	1	Inde orientale.
			Laurus	»	1	»	Asie mineure.
			Laurinium	»	»	1	

DIVISIONS et EMBRANCHEMENTS	CLASSES.	FAMILLES	GENRES.	Terrain éocène.	Terrain miocène.	Terrain pliocène.	PÉRIODE ACTUELLE. (HABITAT.)
	Proteinæ . . .	Proteaceæ.	Petrophiloides . .	7	»	»	Australie.
			Phyllites	»	1	»	
	Rhamnoideæ . .	Rhamneæ .	Ceanothus	»	2	5	Amérique septentrionale.
			Rhamnus.	»	1	3	Amérique tropicale. Régions tempérées de l'hém. boréal.
			Karwinskia . . .	»	»	1	
			Paliurus	»	»	1	Méditerranée, Nepaul, Chine
			Phyllites	»	»	1	
	Rosaceæ	Pomaceæ	Pyrus	»	»	1	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
	Leguminosæ . . .	Papilionaceæ. .	Cytisus	»	»		Europe moyenne, Méditerran.
			Robinia.	»	»		Amérique septentrionale.
			Desmodophyllum	»	»		Régions tropicales.
			Erythrina	»	1		Régions tropicales et subtrop.
			Adelocercis. . . .	»	2		
			Phaseolites. . . .	»	1	»	Régions tropicales et subtrop.
			Dolichites	»	2	»	Régions tropicales.
			Bauhinia	»	1	»	Idem.
			Gleditschia	»	»	1	Asie moyenne et Amérique boréale.
			Leguminosites. . .	18	»	»	
			Xulinosprionites	2	»	»	
			? Enantiophyllites	»	»	1	
		Mimoseæ	Mimosites	4	1	»	Régions tropicales.
			Acacia	»	1	»	Régions tropicales, subtropicales, Australie.
	Amentaceæ. . . .	Juglandeæ . . .	Juglans.	»	»	7	Perse, Caucase, Amérique septentrionale.
			Juglandites . . .	»	»	4	
			Phyllites.	»	»	1	
			Juglandinium . .	»	»	1	
			Mirbelites . . .	»	»	1	
			Carpantholithes .	»	»	1	
		Salicineæ	Populus	»	2	7	Europe, Amérique septentr.
			Populites	»	»	1	
			Salix	»	»	5	Régions froides, montueuses, de l'hémisphère boréal.
		Quercineæ. . . .	Fagus.	»	1	4	Europe, Amérique boréale et antarctique, Nouv.-Zélande.
			Fegonium. . . .	»	»	1	
			Quercus	»	1	11	Région méditerran. Europe jusqu'à 56° de lat. Amériq. sept. de l'éq. à 45. Montagnes de l'Inde et des Moluq.
			Quercites	»	»	1	
			Quercinium	»	»	4	
			Carpinus.	»	3	1	Régions tempérées et froides. Europe, Amér. sept.
			Carpinites	»	»	2	
		Betulineæ.	Alnus	»	»	4	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
			Alnites	»	»	1	
			Betula	»	1	1	Régions tempérées de l'hémisphère boréal.
			Betulites	»	»	1	
			Betulinium. . . .	1	»	1	
		Myriceæ.	Myrica	»	5	1	Amérique boréale; Tibet. Java, Cap (Montagnes).
			Comptonia.	»	3	2	Idem.
1 Gymnospermes	Coniferæ	Gnetaceæ. . . .	Ephedrites.	»	»	1	Régions tempérées maritimes des deux hémisphères
		Taxineæ. . . .	Salisburya.	»	»	1	Japon
			Taxites	»	2	6	Régions tempérées et froides de l'hémisphère boréal.
			Taxoxylum	»	»	3	
			Podocarpus. . . .	»	1	»	Montagnes des régions tropic.
		Cupressineæ . .	Taxodium	»	»	2	Japon, Amérique septentrion.
			Taxodites.	»	»	2	
			Steinhauera	»	»	3	
			Cupressites . . .	13	1	2	Méditerranée.
			Thuytes	1	2	7	Asie, Amérique septentrionale
			Juniperites	»	»	4	Régions tempérées de l'ancien continent.
			Thuyoxylum. . .	»	»	5	
		Abietineæ . . .	Elate	»	1	2	
			Abietites	»	»	3	Régions tempérées et un peu froides de l'hém. boréal.
			Palæocedrus. .	»	1	»	
			Pitys.	2	3	14	Idem.
			Araucarites	»	1	»	Régions tempérées du Chili, et intertropicales au Brésil.
			Peuce.	»	1	8	
			Pinites	»	»	10	Régions tempérées et un peu froides, de l'hémisph. boréal.
			Conites.	»	»	9	
			Retinodendron. .	»	»	1	

La récapitulation du tableau précédent donne cent vingt-sept espèces pour l'étage éocène, cent treize pour l'étage miocène, et deux cent cinquante-neuf pour l'étage pliocène. Un assez grand nombre de familles sont représentées par quelques espèces seulement, mais d'autres en renferment un nombre plus considérable. En prenant toutes celles qui ont au moins quatre représentants dans l'un des trois étages, on peut former le tableau suivant des familles dont les restes prédominent dans chacun des trois étages tertiaires.

DIVISIONS ET EMBRANCHEMENTS.			FAMILLES.	TERRAIN éocène.	TERRAIN miocène.	TERRAIN pliocène.
1. Cryptogames amphigènes.			Algæ.	15	5	6
			Fungi	»	2	5
2. Cryptogames acrogènes.			Musci	1	2	5
			Filices.	1	3	10
			Characeæ.	4	3	1
3. Phanérogames monocotylédones.			Nipaceæ.	14	»	»
			Palmæ.	6	11	10
			Najadeæ.	15	5	1
4. Phanérogames dicotylédones.	Angiospermes.	Gamopétales.	Apocyneæ	»	9	»
			Ericaceæ.	»	»	9
			Ilicineæ	»	»	6
		Dialypétales.	Malvaceæ	10	»	»
			Acerineæ.	»	4	17
			Sapindaceæ	8	»	»
			Celtideæ.	1	2	8
			Plataneæ.	»	4	»
			Laurineæ.	»	4	2
			Proteaceæ.	7	1	»
			Rhamneæ.	3	11	»
			Papilionaceæ.	20	7	6
			Juglandeæ.	»	»	15
			Salicineæ.	»	2	13
			Quercineæ	»	5	24
			Betulineæ	1	1	8
			Myriceæ.	»	8	3
	Gymnospermes.		Taxineæ.	»	3	10
			Cupressineæ.	14	3	25
			Abietineæ.	2	7	39

Si, à l'aide de ce tableau, on examine chaque étage en particulier en ne tenant plus compte que des familles qui y ont au moins quatre représentants, on trouve les caractères suivants pour la végétation de chacun des étages.

La flore *éocène* se compose de cent vingt-sept espèces, dont cent quinze appartenant aux familles suivantes : Algues, Characées, Nipacées, Palmiers, Naïades, Malvacées, Sapindacées, Protéacées, Papilionacées et Cupressinées.

La flore *miocène*, sur cent treize espèces, en comprend soixante-neuf réparties parmi les Algues, Palmiers, Naïades, Apocynées,

Acérinées, Platanées, Laurinées, Papilionacées, Quercinées, Myricées et Abiétinées.

La flore *pliocène* enfin est composée, sur deux cent cinquante-neuf espèces, de deux cent vingt-deux rentrant dans les Algues, Champignons, Mousses, Fougères, Palmiers, Éricacées, Ilicinées, Acérinées, Celtidées, Rhamnées, Papilionacées, Juglandées, Salicinées, Quercinées, Betulinées, Taxinées, Cupressinées et Abiétinées.

Chacune de ces trois flores était donc caractérisée par des végétaux particuliers. Si maintenant on cherche, à l'aide du second tableau, dans quelles régions se trouvent les congénères des espèces de chacune de ces flores, on arrive aux résultats suivants :

Les espèces éocènes se rapportent à des genres appartenant aujourd'hui aux régions intertropicales, y compris l'Inde et les îles asiatiques, à l'Australie ; quelques uns sont particuliers à la région méditerranéenne. Les végétaux aquatiques, qui forment près du tiers de cette flore, sont de genres propres maintenant aux régions tempérées de l'Europe et de l'Amérique septentrionale, ou bien se retrouvent partout.

Les espèces miocènes appartiennent à des genres dont plusieurs se trouvent dans l'Inde, l'Amérique tropicale et les autres régions intertropicales, mais dont la plupart habitent les régions subtropicales et tempérées, y compris les États-Unis ; quelques genres sont même propres aux régions tempérées. Les genres aquatiques, peu nombreux en espèces, se trouvent partout, ou bien seulement dans les régions tempérées.

Les espèces pliocènes se rapportent à des genres qui habitent presque tous les régions tempérées, soit de l'ancien continent, soit des États Unis. Quelques unes seulement sont de genres vivant dans l'Inde, le Japon ou le nord de l'Afrique.

Nous avons recherché si, dans chacun des étages tertiaires, il serait possible de trouver des indices de plusieurs climats dans l'Europe au même moment ; mais nous n'avons pu arriver à aucun résultat en comparant les dépôts du nord avec ceux du midi. Les Phœnicoïdées, cette classe si caractéristique des régions chaudes, offrent à l'époque éocène jusqu'à treize espèces à Sheppy, et

quatre dans le bassin de Paris, tandis qu'elles ne sont pas représentées en Italie. Dans l'étage pliocène, le nord de l'Allemagne possède trois Palmiers et la Bohême cinq, tandis qu'une seule espèce vivait en Grèce comme à présent. L'Europe était probablement partagée déjà en plusieurs climats ; mais l'étude des végétaux fossiles n'est pas encore assez avancée pour permettre d'en constater l'existence.

Ces flores diverses, qui présentèrent successivement les caractères de celles des régions intertropicales, subtropicales et tempérées, indiquent bien clairement que l'Europe centrale, depuis le commencement de la période tertiaire, a été soumise, pendant la succession des temps, à l'influence de ces trois températures diverses.

Nous n'avons pu non plus, par l'examen comparatif des flores successives, arriver à reconnaître que la surface de l'Europe eût passé, pendant la période tertiaire, par des alternatives de chaud et de froid. Tout semble, au contraire, annoncer que le climat est devenu graduellement de plus en plus tempéré. Quelle est la cause de cet abaissement de température? Tient-il à un déplacement de l'axe de la terre, qui aurait transporté l'Europe centrale, de l'équateur, position qu'elle aurait occupée d'abord, dans la partie moyenne de la zone tempérée, où elle se trouve maintenant ? ou bien ce changement est-il dû à un refroidissement lent et graduel de la surface de la terre pendant cette période ? Cette dernière hypothèse est celle que les géologues ont adoptée depuis longtemps déjà, parce qu'elle rend compte d'un grand nombre de faits de divers ordres.

MÉMOIRE

SUR LES EMBRYONS

QUI ONT ÉTÉ DÉCRITS COMME POLYCOTYLÉS;

Par M. P. DUCHARTRE,
Docteur ès sciences.

L'idée de baser les grandes divisions du règne végétal sur les caractères fournis par les premières feuilles de la plante, ou par les cotylédons, remonte à une époque déjà reculée de l'histoire de la science. C'est en effet, dès la fin du XVIIe siècle (1686), que Rai l'a énoncée en termes précis dans son *Historia plantarum*. « Après avoir longtemps fixé mon attention sur ce point, dit le » célèbre botaniste anglais, je n'ai pas trouvé de caractère diffé- » rentiel supérieur ou préférable à celui qui est tiré de la plantule » séminale. Je diviserai donc d'abord les plantes en celles dont la » plantule séminale a deux feuilles ou deux valves, ou, si on l'aime » mieux, deux cotylédons, et celles qui la présentent dépourvue » de l'un des cotylédons ou même des deux (1). » Malheureusement, peu conséquent avec le principe qu'il avait posé lui-même, ou plutôt, entraîné par les idées de son temps, Rai ne plaça qu'en seconde ligne le caractère dont il venait de proclamer l'importance majeure, et, dans sa méthode de classification, il commença par diviser les végétaux en herbacés et ligneux, avant d'appliquer à chacune de ces deux grandes coupes la division fondée sur l'existence d'un ou de deux cotylédons dans leur graine.

Le principe une fois posé, plusieurs botanistes en firent usage dans leurs classifications des plantes; seulement, les uns, comme Boerhaave et Heister, suivirent l'exemple de Rai en plaçant les caractères fournis par les cotylédons en seconde ligne, ou même,

(1) « Nobis diu considerantibus non alia prior aut potior differentia videtur » quam quæ desumitur a *plantula seminali*. Plantas ergo primo in loco dividemus » in eas quæ plantulam seminalem habent *bifoliam* seu *bivalvem*, seu, si mavis, » binis cotyledonibus instructam; et eas quæ eamdem obtinent *altero* vel *utro- » que folio* seu cotyledone carentem. » *Hist. plantar.*, t. I, p. 52.

comme Haller, encore plus bas; tandis que d'autres, Adrien Royen et Wachendorf, basèrent sur eux leurs divisions de premier ordre.

Cependant, les systèmes et méthodes, pour lesquels les cotylédons avaient fourni les caractères des grandes divisions, ayant eu peu de succès ou n'ayant été employés, pour la plupart, que par leurs auteurs, ces caractères eux-mêmes fixèrent peu l'attention des botanistes. Mais il en fut tout autrement dès que A. L. de Jussieu eut publié son *Genera plantarum*. Dès cet instant, la méthode naturelle, dont les essais antérieurs n'avaient guère été que des ébauches plus ou moins heureuses, fut définitivement acquise à la science; et, avec elle, la distinction des végétaux en acotylédons, monocotylédons et dicotylédons, devint la base fondamentale de toute division naturelle du règne végétal.

Cette division primaire du règne végétal a une valeur d'autant plus grande que, quoique reposant en apparence sur un seul caractère, elle se rattache néanmoins à l'organisation tout entière. C'est ce qu'ont parfaitement montré les nombreux travaux qui, depuis cinquante ans environ, ont jeté tant de jour sur la structure des plantes. Cependant, on a élevé contre elle quelques objections, dont la plus forte, sans contredit, est la suivante : parmi les végétaux embryonés, on n'établit que deux grands embranchements, celui des Monocotylédons, dont l'embryon n'a qu'un cotylédon, et celui des Dicotylédons, dont l'embryon en possède deux. Or, a-t-on dit, au milieu des végétaux réunis sous le nom de Dicotylédons, l'observation en a fait connaître un certain nombre, chez lesquels l'embryon présente de trois à douze, ou même quatorze cotylédons; de là, plusieurs botanistes ont proposé pour ces végétaux exceptionnels le nom de *Polycotylédons* ou *Polycotylés*. Pour être conséquent avec les principes fondamentaux de la méthode naturelle, il semble qu'on devrait établir un embranchement distinct pour les plantes polycotylées; mais on briserait par-là toutes les affinités, ces plantes formant des genres intercalés dans des familles parfaitement dicotylées, ou des espèces éparses au milieu de genres à deux cotylédons. Pour lever cette difficulté majeure, on a cru devoir admettre que

le caractère de la Polycotylédonie ne possède qu'une importance très faible (1), puisqu'il se montre sans relation avec les groupes naturels ; qu'il n'est même pas constant dans toutes les espèces qui le présentent. Par suite, on est convenu de n'en tenir aucun compte, et l'on a rangé parmi les Dicotylédones les diverses plantes chez lesquelles il a été observé.

Ayant eu occasion d'étudier l'embryon de quelques espèces qui avaient été décrites comme Polycotylées, je suis arrivé à des résultats différents de ceux qui avaient cours dans la science. J'ai cru dès lors devoir étendre mes recherches à toutes celles pour lesquelles je pouvais espérer de me procurer les matériaux qu'exige une étude si délicate, et je crois être parvenu, sinon à supprimer, du moins à restreindre beaucoup la catégorie des plantes polycotylées. Les botanistes décideront si les faits, qui m'ont paru démonstratifs à cet égard, ont la valeur que j'ai cru devoir leur attribuer.

En thèse générale, je crois que, faute de matériaux suffisants pour de pareilles recherches, ou par suite d'un examen peu approfondi, on a souvent regardé comme des cotylédons distincts et séparés de simples lobes de deux cotylédons profondément partagés. C'est en effet une circonstance bien digne de remarque que la tendance des feuilles cotylédonaires à se partager surtout dans le sens de leur ligne médiane, tendance qui se montre si rarement dans les feuilles de formation postérieure. On sait que, parmi ces dernières, la division en deux lobes par une scissure médiane est un fait rare dans l'état normal, et que, d'un autre côté, elle se présente peu fréquemment à l'état accidentel. Au contraire, à part les cotylédons échancrés, bifides ou visiblement bipartis, qui appartiennent à un assez grand nombre de plantes, les cas accidentels de ce genre de division ne sont nullement rares. En suivant avec un peu d'attention les semis qui ont été faits, ce printemps, en pleine terre, au Jardin des Plantes de Paris, j'en ai observé un assez grand nombre d'exemples dans des familles

(1) « The number of cotyledons, when more than two, is a circumstance of » little importance. » Rob. Brown, *On the Proteaceæ ; Trans. of the Linn. Soc.*, vol. X (1811), p. 37.

très diverses ; et certainement, j'aurais beaucoup étendu cette liste, si je l'avais cru nécessaire, en donnant plus d'extension à ces recherches D'après ce que j'ai vu moi-même et ce que je tiens de diverses personnes, on peut presque dire que, dans tout semis de plantes dicotylées fait sur une assez grande échelle, on est à peu près certain de trouver des germinations à cotylédons fendus ou partagés. Si la fente qui sépare les lobes cotylédonaires est profonde, on croirait alors avoir sous les yeux des plantules à cotylédons multiples. Je ne conteste pas que ce cas ne se présente en effet ; mais je crois qu'il est infiniment plus rare qu'on ne l'a cru généralement. C'est ce que je vais tâcher de démontrer.

§ I. — Embryons à cotylédons accidentellement partagés.

Sur plusieurs points des environs de Paris, notamment à Meudon et Bellevue, on remarque au printemps, le long des allées, dans le voisinage des jardins et des parcs, une quantité considérable de germinations des Érables Plane et Sycomore. Leurs grandes feuilles séminales, lancéolées-oblongues, entières, y forment quelquefois une sorte de gazon : or, parmi ces nombreuses germinations, il est facile de trouver tous les degrés de division médiane des feuilles séminales, depuis une simple échancrure jusqu'à une partition tellement profonde, qu'elle ferait croire, dans certains cas, à l'existence de trois cotylédons distincts et séparés. Je me borne à figurer ici deux de ces germinations, choisies entre beaucoup d'autres, dont l'une (fig. 1) présente un cotylédon bifide, tandis que l'autre (fig. 2) en montre un profondément biparti. Dans celle-ci, les deux lobes cotylédonaires (*a*,*a'*) ressemblent assez, de grandeur et de configuration générale, au cotylédon entier (*b*), pour que chacun d'eux pût facilement être regardé comme un cotylédon distinct et séparé. Mais si l'on observe que la fente (*f*) qui les sépare descend un peu moins profondément que celle qui existe entre les deux vrais cotylédons ; si, de plus, on fait attention à la situation des deux petites feuilles primordiales déjà développées, qui alternent avec le cotylédon biparti comme avec celui qui est resté entier, on ne pourra conserver le moindre

doute sur le phénomène de division qui a valu à cette germination son apparente polycotylédonie.

J'ai choisi pour la figurer une germination dans laquelle la fente (*f*) intermédiaire aux lobes du cotylédon divisé, et à laquelle je donnerai, pour abréger, le nom de fente *interlobaire*, quoique très profonde, descend visiblement moins bas que celle qui distingue l'un de l'autre les deux cotylédons, et pour laquelle j'emploierai la dénomination de fente *intercotylédonaire*. Mais il est aussi des cas dans lesquels toute différence de profondeur entre les fentes des deux ordres s'efface ou devient presque inappréciable : dans ces cas encore le rapprochement plus ou moins prononcé de deux des trois feuilles séminales, quelquefois aussi leur largeur un peu moindre, enfin la situation des feuilles primordiales permettent souvent de reconnaître en elles deux cotylédons, dont un a été partagé jusqu'à sa base même.

Le *Dianthus chinensis* Lin. m'a fourni une série continue de formes, depuis la germination normale à deux feuilles séminales ovales-oblongues, entières, jusqu'à un état de division très avancé et dans lequel chacun des deux cotylédons était profondément biparti. Ainsi, dans la figure 3, on voit l'un des cotylédons échancré au sommet ; il est déjà bifide dans la figure 4, profondément biparti dans la figure 5 ; mais ici l'on reconnaît sans difficulté une différence de profondeur entre les fentes interlobaires et intercotylédonaires ; on voit de plus que les deux feuilles primordiales alternent avec les deux cotylédons aussi exactement que s'ils étaient l'un et l'autre indivis. Dans la figure 6, la division de l'un des cotylédons est arrivée à sa limite extrême ; cependant un examen attentif m'a permis d'en reconnaître encore des indices non équivoques. Dans la germination représentée par la figure 7, l'un des deux cotylédons étant profondément partagé en deux lobes égaux (*a*,*a*), l'autre (*b*) s'est déjà divisé à son tour à moitié. Enfin le degré extrême de cette double partition m'a été offert par la germination que reproduit la figure 8, et dans laquelle les deux cotylédons sont l'un et l'autre profondément et également bipartis. Nous verrons plus loin que cette organisation, qui n'est ici qu'accidentelle, devient normale chez certaines

plantes dans lesquelles elle a fait croire à l'existence d'un embryon polycotylé. Au reste, dans cette dernière germination, la différence de profondeur entre les fentes interlobaires (*f'*) et intercotylédonaire (*f*) est encore appréciable, et de plus les feuilles primordiales (*c*) alternent avec les deux cotylédons bipartis, comme s'ils fussent restés dans l'état normal.

Des exemples de division profonde dans l'un des cotylédons m'ont été présentés encore, à des degrés divers, par différentes plantes ; j'en figure ici quelques uns, sans entrer à leur sujet dans des développements qui me paraissent inutiles (*Barkhausia rubra*, fig. 9 ; *Dimorphotheca pluvialis*, fig. 10 ; *Ammi majus*, fig. 11, 12, 13).

Un cas plus remarquable dans la partition des cotylédons est celui où ces organes, bien que rétrécis à leur base en pétiole, même assez long, se divisent non seulement dans toute leur portion limbaire, mais encore dans leur portion pétiolaire. J'en ai rencontré quelques exemples curieux. Ainsi déjà, dans la germination que représente la figure 14, on voit la fente interlobaire arriver jusqu'au sommet de la partie du cotylédon qui constitue un pétiole de longueur médiocre ; mais la division est poussée bien plus loin dans la germination reproduite par la figure 15, et que je crois appartenir à l'Orme. Ici, en regardant sans l'attention nécessaire, on admettrait facilement l'existence de trois cotylédons pétiolés, semblables entre eux de forme et de dimensions ; cependant un examen plus attentif montre bientôt que la fente intermédiaire aux deux feuilles séminales *a*,*a*) est sensiblement moins profonde que celle qui sépare celles-ci de la troisième (*b*) : que, par suite, il n'y a encore là que deux cotylédons, dont un a été profondément partagé même dans son pétiole.

Un fait analogue nous est présenté par la germination de *Brassica sinensis* Lin. que représente la figure 16 : seulement la fente interlobaire y descend un peu moins bas, et la situation de deux feuilles primordiales très développées rend facile la distinction des deux cotylédons.

Un exemple de partition accidentelle d'un cotylédon ou même des deux est signalé par MM. A. de Jussieu et Endlicher dans les

Ruta. Je l'ajoute ici d'après ces autorités, car je n'ai pas été assez heureux pour pouvoir le vérifier moi-même, bien que j'aie examiné un assez grand nombre d'embryons des *Ruta graveolens* Lin., *angustifolia* Pers., *bracteosa* DC., et *montana* Clus., dans lesquels j'ai constamment trouvé deux cotylédons entiers.

Il existe donc dans les cotylédons des plantes dicotylées une tendance marquée à se diviser plus ou moins profondément sur leur ligne médiane. Il est à peu près inutile de faire remarquer que, dans les cas où cette division a lieu, on observe une bifurcation de la nervure moyenne; par là chacun des lobes cotylédonaires se trouve pourvu d'une côte médiane, qui n'est qu'une branche de celle du cotylédon tout entier.

Il me semble résulter des faits précédents que des partitions accidentelles ont pu souvent faire croire, à tort, à l'existence d'un nombre de cotylédons supérieur à deux. Mais est-ce à dire pour cela que jamais on n'observe l'addition accidentelle d'un cotylédon dans des embryons habituellement dicotylés? Je ne le pense pas. Le premier verticille binaire de feuilles peut sans doute, dans certains cas, devenir ternaire ou même quaternaire, comme cela se voit assez souvent dans ceux de formation postérieure. On observe, en effet, assez fréquemment que des feuilles normalement opposées deviennent verticillées par trois; on a cité divers exemples de ce fait, et j'en ai observé moi-même un très remarquable, à Toulouse, sur un beau pied de *Salvia splendens*, dont plusieurs branches portaient toutes leurs feuilles en verticilles de trois. Il peut donc certainement y avoir parfois addition d'un cotylédon supplémentaire; mais je crois ce fait beaucoup plus rare que la simple partition d'un ou de deux cotylédons. J'en citerai quelques exemples isolés, que j'ai observés chez diverses plantes, comme chez le *Silene tenuiflora* Guss. (fig. 17, 18), chez l'*Euphorbia Peplus* Lin. (fig. 19), chez le *Zinnia pauciflora* Lin. (fig. 20). Dans ces trois germinations, on remarquera que trois feuilles primordiales alternent régulièrement avec les trois feuilles séminales; de plus, une coupe transversale de la tigelle du dernier exemple que je viens de citer montrera que le nombre ternaire de ses angles longitudinaux et de ses faisceaux fibro-vasculaires con-

corde avec l'existence de trois cotylédons distincts et séparés (fig. 21).

Il est un petit nombre de genres dont l'embryon a été décrit comme présentant le plus souvent deux, mais parfois aussi trois ou même quatre cotylédons. Ces genres se réduisent, je crois, au *Poivrea*, dans la famille des Combrétacées, et au *Macleya*, dans celle des Papavéracées. Je n'ai pas eu à ma disposition des matériaux suffisants pour me fixer relativement à cette prétendue polycotylédonie accidentelle des *Poivrea;* je n'ai pu, en effet, examiner que quatre ou cinq graines du *Poivrea aculeata* DC., fournies par des échantillons de l'herbier Delessert, et je les ai trouvées toutes dicotylédones. D'ailleurs je ne crois pas qu'il soit possible de tirer une conclusion définitive, relativement à une question si délicate, de l'examen des graines desséchées. De Candolle dit que, chez le *Poivrea aculeata*, les cotylédons sont ordinairement au nombre de deux, et quelquefois seulement au nombre de trois (*Mém. sur les Combrétacées*, p. 28). La coupe transversale de la graine, qu'il figure à la planche IV de son Mémoire, ne présente aussi que deux cotylédons. Je ne vois aussi que deux cotylédons indiqués dans l'analyse de cette graine par M. Decaisne, dans la *Flore de Sénégambie*, pl. 66. Je crois donc pouvoir admettre que, en supposant même, ce qui me semble peu probable, que le *Poivrea* possède quelquefois trois cotylédons, et non un cotylédon biparti avec un autre indivis, ce fait purement accidentel n'a pas une grande importance, et vient seulement s'ajouter à ceux que j'ai rapportés tout à l'heure.

Quant au *Macleya*, son espèce unique, le *M. cordata*, fructifiant chaque année à Paris, j'ai pu examiner avec soin son embryon et reconnaître qu'il n'a que deux cotylédons partagés seulement, dans quelques cas, plus ou moins profondément en deux lobes. Les dimensions de cet embryon, à l'état adulte, sont très faibles, et ne dépassent pas 0,4 de millimètre; les cotylédons eux-mêmes n'égalent pas la moitié de cette longueur totale. On conçoit donc sans peine que, lorsqu'une fente les partage profondément en deux lobes, il est facile, à moins d'en faire l'objet d'un examen très attentif, de prendre chacun de leurs lobes pour un cotylédon. Mais

lorsqu'on examine avec beaucoup de soin un grand nombre de ces embryons, on reconnaît que la plupart d'entre eux ayant deux cotylédons entiers (fig. 22), d'autres présentent tous les degrés possibles de division entre une légère échancrure et une partition profonde. Les figures 23, 24 et 26 reproduisent ces divers états. Lors même que cette scissure cotylédonaire est très profonde, la petitesse comparative des deux lobes qu'elle sépare, ou leur rapprochement, se voient souvent très bien dans l'embryon considéré par le sommet (fig. 25), et achèvent de confirmer les résultats du premier examen. Sur le grand nombre d'embryons de cette plante que j'ai étudiés, je n'en ai pas rencontré un seul dans lequel la division eût attaqué à la fois les deux cotylédons, de manière à donner l'apparence de quatre cotylédons; mais il est naturel de penser que, dans ce cas, les choses se passent comme dans celui qui vient de m'occuper.

Je crois donc pouvoir en toute sûreté effacer le *Macleya* de la liste des plantes polycotylées, et le ranger dans celle des espèces à cotylédons accidentellement fendus ou partagés.

§ II. — Embryons à cotylédons normalement bipartis.

Chez un assez grand nombre de plantes, les deux cotylédons sont divisés plus ou moins profondément en deux lobes. Tant que cette division laisse à la base des cotylédons une portion intacte sur une étendue facilement reconnaissable, les botanistes descripteurs ont parfaitement apprécié le fait, et ils ont décrit ces embryons comme pourvus de cotylédons bilobés ou bipartis. Ainsi, chez les Crucifères de la division des Orthoplocées DC., on voit les cotylédons, ployés longitudinalement, s'échancrer ou se fendre plus ou moins profondément dans le sens de leur ligne médiane; leur fente pénètre quelquefois assez bas, par exemple, chez le *Succowia*, mais sans qu'il soit possible de concevoir jamais le moindre doute sur la simple lobation de ces organes. Des exemples de ce fait ont été figurés dans le deuxième volume des *Icones selectæ*, pl. 72, 91, 94.

La division devient plus profonde chez les *Dombeya* Cavan. et

Xeropetalum Delile, de la famille des Buttnériacées, surtout chez les *Amsinkia* Lehm., de la famille des Borraginées, qui forment le dernier degré de cette série. Au-delà de ce terme, la difficulté devient très grande, mais non insurmontable, comme on le verra bientôt.

Bien que la question puisse paraître déjà décidée relativement au dernier genre que je viens de nommer, puisque MM. Endlicher et De Candolle se sont prononcés catégoriquement à cet égard (1), qu'il me soit permis d'ajouter quelques faits positifs aux assertions admises par ces deux botanistes éminents. J'y trouverai bientôt un terme de comparaison qui me sera utile.

Toutes les fois qu'on est dans le doute pour savoir si un embryon est polycotylé ou seulement pourvu de deux cotylédons très profondément partagés, deux moyens principaux se présentent pour lever la difficulté, si l'examen direct de l'embryon adulte n'a pas suffi pour cela. Ces moyens consistent, d'abord, dans l'étude attentive du développement de l'embryon, à partir du moment où ses cotylédons commencent à se montrer; en second lieu, dans l'examen des germinations.

Si nous examinons l'embryon de l'*Amsinkia intermedia* Fisch. et Mey., sous ces deux points de vue, nous verrons qu'à l'instant de leur première apparition, ses deux cotylédons se montrent parfaitement entiers, sous la forme de deux mamelons peu saillants et oblongs dans le sens horizontal (fig. 27, 28). Bientôt, chacun d'eux, se développant plus fortement sur les côtés que dans son milieu, ne tarde pas à présenter deux mamelons arrondis, séparés par un léger enfoncement; ces mamelons sont les premiers rudiments des lobes cotylédonaires. Dans cet embryon si jeune, vu par-dessus (fig. 29), on distingue très bien ces quatre mamelons rapprochés en deux paires, que sépare un intervalle beaucoup plus large ou un sillon, dans lequel se montre le mamelon gemmulaire, extrémité de l'axe. La figure 30 est destinée à montrer la profondeur de ce sillon, qui est déjà notablement

(1) « Cotyledones profunde bipartitæ. » Endlic., *Genera*, n° 3761.
« Cotyledones obovatæ, radicula multo longiores, bipartitæ! » DC., *Prodr.*, vol X, p. 117.

plus considérable que celle de la petite dépression interposée aux deux lobes de chaque cotylédon. Cette inégalité se prononce bientôt plus fortement (fig. 31, 32), et elle est très marquée dans l'embryon adulte (fig. 33). La partition des deux cotylédons des *Amsinkia* est donc rendue parfaitement manifeste par le développement organogénique, et la démonstration est complétée par l'étude des plantes en germination. On voit, en effet, dans celles-ci (fig. 34) les fentes interlobaires descendre sensiblement moins bas que celle qui sépare les deux cotylédons l'un de l'autre, et, plus tard, les deux feuilles séminales continuant à s'allonger par leur portion basilaire indivise, celle-ci finit par former plus du tiers de la longueur totale des cotylédons (fig. 35).

Ce que je viens de dire pour l'*Amsinkia intermedia* Fisch. et Mey., s'applique également à l'*A. angustifolia* Lehm.

Je suis maintenant conduit à m'occuper d'un genre de Crucifères remarquable à plusieurs égards, mais surtout par son embryon, dans lequel on a cru voir quatre cotylédons distincts. Ce genre est le *Schizopetalon*.

La première fois que la plante, qui en est le type, fut signalée au monde savant, elle fut décrite sous le nom de *Schizopetalon Walkeri*, par Sims, dans le *Botanical Magazine*, tab. 2379; mais la description de ce botaniste ne porta ni sur la silique, ni sur la graine. Peu après, M. Rob. Brown en publia une description complète dans le *Botanical Register*, tab. 752, et il signala dans son embryon la présence de quatre cotylédons verticillés, égaux, allongés, et demi-cylindriques (1). D'un autre côté, M. Hooker, en publiant, dans l'*Exotic Flora*, tab. 74, une description et une analyse détaillée de cette plante, décrivit et figura son singulier embryon (examiné à l'état adulte) comme possédant seulement deux cotylédons profondément bipartis (2). Cette diver-

(1) « Cotyledones verticillatæ, æquales, elongatæ, angustatæ, semiteretes, se-
» paratim subspiraliter involutæ. » Rob. Brown, *l. c.*

(2) « Cotyledones singulo bipartito. » — W. J. Hooker, *l. c.* — Et plus loin :
« When untwisted, each cotyledon, in itself very long and linear, is seen to be
» cleft almost down to the very base into two equal filiform portions of a bluish
» green colour. »

gence d'opinion entre deux botanistes célèbres fit naître du doute sur cette question ; aussi, dans une note publiée dans les *Annales des Sciences naturelles* (1re sér., tom. Ier (1824), pag. 90-92), le rédacteur, après avoir rapporté ces deux opinions contradictoires, ajoutait : « Ce point reste donc encore à vérifier. » Néanmoins, la grande autorité de M. Rob. Brown porta la plupart des botanistes à admettre la polycotylédonie du *Schizopetalon*. C'est ainsi, par exemple, que M. Endlicher (*Genera*, n° 4980) a assigné quatre cotylédons à ce genre.

Récemment, M. Marius Barnéoud a fait des *Schizopetalon* l'objet de deux travaux spéciaux. Dans le premier (*Observations sur le groupe des Schizopétalées*, *Ann. des Sc. nat.*, 3e sér., mars 1845, pag. 165-168), qui est purement descriptif, il a simplement admis l'opinion de M. Rob. Brown ; dans le second (*Sur le développement de l'ovule et de l'embryon* dans le *Schizopetalon Walkeri*, *Ann. des Sc. nat.*, 3e sér., février 1846, pag. 77-83, pl. 3), il s'est efforcé de donner à cette même opinion l'appui de l'observation organogénique. Mais soit que ce dernier travail ait été écrit sous l'influence d'une idée préconçue, soit qu'il ait été basé sur des observations inexactes, au lieu d'avancer la solution de la question, il n'a fait que la retarder. Malheureusement aussi, les figures, dont cet écrit est accompagné, sont si peu significatives qu'il est impossible d'en tirer le moindre éclaircissement. Je serai donc obligé de le laisser de côté pour ne pas entrer dans une discussion inutile, et qui m'entraînerait beaucoup trop loin.

Lorsqu'il s'agit de renverser une opinion appuyée sur le grand nom de M. Rob. Brown, on ne saurait recourir à trop d'arguments ; aussi, j'emprunterai les preuves, par lesquelles j'espère établir positivement la dicotylédonie du *Schizopetalon*, à l'organogénie, à l'examen des germinations, et à la structure anatomique.

1° *Organogénie.* — Lorsqu'on examine l'embryon presque naissant du *Schizopetalon Walkeri* Sims avec toute l'attention qu'exigent des recherches si délicates, on voit qu'il se montre d'abord, comme tous les autres embryons dicotylés, sous la

forme d'un très petit globule celluleux. Peu après, sur la partie de ce globule opposée à son long suspenseur, se prononcent deux très légères éminences, première ébauche des deux cotylédons (fig. 36). Comme cet état des cotylédons, qui dure, au reste, fort peu de temps, est très peu prononcé, et que, dès lors, on pourrait craindre qu'il n'y eût là quelque erreur d'observation, je ne m'y arrêterai pas. Bientôt, chacun des deux cotylédons se divise en quelque sorte en deux mamelons, premier indice de deux lobes, et dont un court espace de temps suffit pour rendre parfaitement manifeste le groupement en deux paires nettement séparées. En effet, si, bientôt après le dernier état que je viens de signaler, on examine avec soin, et par le sommet, le même embryon, lorsque sa longueur totale n'est que d'environ deux dixièmes et demi de millimètre, on verra (fig. 37, *A*) que la disposition de ses quatre mamelons en deux paires espacées rappelle tout à fait celle que j'ai montrée chez l'*Amsinkia* (fig. 29). On reconnaîtra dès lors que, dans chaque paire, il n'existe qu'une dépression légère entre les deux mamelons (*aa*, *a'a'*), tandis qu'il règne entre les deux paires un large sillon, beaucoup plus profond, au fond duquel se trouve le petit mamelon gemmulaire (*b*). Ceci devient plus clair encore lorsqu'on regarde le même embryon de profil et successivement, selon deux sens perpendiculaires l'un à l'autre. On reconnaît bien mieux alors combien est peu profonde (fig. 37, *B*) la dépression qui distingue les deux lobes d'un même cotylédon (*aa*, *a'a'*), comparativement au sillon *c*, fig. 37) qui sépare l'un de l'autre les deux cotylédons (*a*, *a'*).

Il est donc évident qu'il existe dans ce jeune embryon non pas quatre cotylédons égaux et verticillés, mais deux cotylédons qui manifestent déjà nettement leur tendance à se partager. Leur partition devient de plus en plus apparente, à mesure que les lobes cotylédonaires acquièrent une plus grande longueur; et toujours l'inégalité de profondeur se conserve entre les fentes interlobaires et intercotylédonaires: mais cette inégalité est proportionnellement plus marquée dans l'état très jeune de l'embryon (fig. 38, 39) où les cotylédons sont encore peu allongés; elle est, en outre, plus facile à reconnaître, tant qu'on n'est pas obligé pour la con-

stater de développer les lobes cotylédonaires si étrangement emmêlés et enchevêtrés à l'état adulte.

2° *Germination.* — Grâce à l'obligeance de MM. Vilmorin et Andrieux, habiles horticulteurs de Paris, qui ont essayé, depuis quelques années, la culture du *Schizopetalon Walkeri* comme espèce d'ornement, j'ai pu disposer d'une assez grande quantité de graines de cette plante pour en faire des semis à diverses époques et en diverses circonstances. C'est sur des pieds provenus de ces semis, et élevés dans les serres du Jardin des Plantes, que j'ai fait les observations dont on vient de lire les résultats. Or, en comparant les germinations du *Schizopetalon* avec celle de l'*Amsinkia* (fig. 34), on y reconnaît une disposition absolument identique (fig. 40). On y voit de même la fente intercotylédonaire (*f*) notablement plus profonde que les fentes interlobaires (*f'*); de plus, lorsqu'on regarde ces jeunes plantes par-dessus (fig. 41), on est frappé du rapprochement par paires de leurs quatre lobes cotylédonaires ; et, si l'on enlève le jeune bourgeon placé à leur centre, on remarque aisément que l'incision, qui sépare les deux lobes de chaque cotylédon, ne descend pas tout à fait jusqu'à sa base. Il me semble donc résulter encore de ce nouveau mode d'examen qu'il n'y a ici que deux feuilles séminales biparties. Tout doute, s'il en restait, deviendrait impossible par l'examen de ces mêmes germinations dans un état plus avancé ; car, les choses s'y passant comme nous l'avons vu pour l'*Amsinkia* (fig. 35), la portion basilaire indivise des deux cotylédons s'étend à mesure que les cotylédons eux-mêmes s'allongent, et elle finit par devenir très prononcée (fig. 42, 43). Cette dernière observation a été faite particulièrement sur de jeunes plantes qui avaient germé au commencement de l'automne, et qui n'ont pris qu'un faible développement avant les froids, auxquels elles ont succombé.

3° *Structure anatomique.* — Par la macération dans l'air très humide d'un tube bouché où je laissais toujours quelques gouttes d'eau, j'ai isolé complétement les faisceaux fibro-vasculaires de la jeune plante pourvue de ses feuilles séminales, et commençant

seulement à développer ses premières feuilles. J'ai obtenu ainsi, avec toute la netteté désirable, la préparation que reproduit la figure 44. On y voit les deux faisceaux (*a,a*) des cotylédons rester simples dans une certaine longueur correspondante à la portion indivise de ceux-ci, et se bifurquer ensuite chacun en deux rameaux (*a',a'*) qui vont dans les lobes cotylédonaires; quant aux deux faisceaux (*b,b*), ils sont destinés aux feuilles primordiales encore très peu développées. Une coupe transversale de la jeune tige menée par la base des cotylédons achève d'éclairer sur cette structure; on y retrouve les mêmes faisceaux, et, par transparence, on voit la divergence de ceux qui se rendent dans les lobes cotylédonaires. Dans la figure 44, qui représente cette coupe, la section a été menée un peu obliquement, de telle sorte que les deux faisceaux d'un cotylédon se montrent déjà plus espacés que ceux de l'autre.

Il serait, je crois, difficile de réunir un plus grand nombre de preuves positives, pour démontrer que le genre *Schizopetalon*, qui constituait une si singulière anomalie au milieu de sa famille, lorsqu'on admettait que son embryon avait quatre cotylédons distincts, rentre dans la catégorie commune, et se distingue seulement par la partition profonde de ses feuilles séminales.

Le genre *Cansjera* établit une sorte de transition entre les embryons dont je viens de m'occuper et ceux qui feront l'objet du paragraphe suivant. M. Decaisne en a fait récemment connaître l'embryon, qu'il a figuré dans les planches du *Voyage de la Vénus*. De cette figure et des dessins originaux inédits, qu'il a eu l'obligeance de me communiquer, il me semble résulter que l'embryon du *Cansjera* a tantôt deux cotylédons bipartis, tantôt un cotylédon indivis et un second triparti.

§ III. — Embryons à cotylédons tri-multipartis.

Un petit nombre d'embryons ont été signalés comme rentrant dans cette catégorie : ce sont, à ma connaissance, les genres suivants :

1° *Canarium* Lin., de la famille des Burséracées, pour lequel

Gærtner disait, en parlant de son *C. Mehenbethene* : « Cotyledones 6, aut 2 profundissime trifidæ, lobulis oblongis, subfoliaceis, varie contortis ; » et au sujet du *C. sylvestre* : « Cotyledones 6, inæquales, subfoliaceæ, varie inflexæ. » On voit que le célèbre carpologiste ne décidait pas la question de savoir si les *Canarium* ont deux cotylédons tripartis ou six cotylédons distincts ; mais ses figures (tab. 103) ne laissent aucun doute à cet égard, et elles montrent que l'embryon de ces plantes possède la première de ces organisations.

M. Endlicher s'exprime beaucoup plus nettement que Gærtner, et il attribue aux *Canarium* un embryon à deux cotylédons charnus, divisés profondément en trois lobes plissés ou contournés.

Les matériaux m'ont manqué pour l'examen de ce genre. La riche collection carpologique de M. Delessert, qui fait partie de son beau musée botanique, renferme, sous le nom de *Canarium sylvestre*, plusieurs noyaux très ressemblants à la figure de Gærtner tant à l'extérieur qu'à l'intérieur, et dont quelques uns ont été mis à ma disposition avec une rare obligeance. Mais le seul embryon en bon état que j'ai pu retirer de ces fruits avait deux cotylédons demi-cylindriques, allongés et indivis. Au reste, les figures de Gærtner et le texte de M. Endlicher sont plus que suffisants pour faire effacer les *Canarium* de la liste des plantes polycotylées.

2° *Agatophyllum* Juss. — L'embryon de cette Laurinée, le *Raven-Tsara* des Madécasses, a une forme très singulière ; il se divise dans ses trois quarts inférieurs en six lobes allongés, plus ou moins fendus eux-mêmes à leur extrémité, et qui se logent dans autant de loges incomplètes du fruit. Jussieu, l'auteur du genre, et Gærtner, se bornent à indiquer l'existence de ces lobes, sans dire s'ils les regardent comme autant de cotylédons (1). M. Nees d'Esenbeck, dans sa *Monographie des Laurinées* (p. 231), et M. Endlicher (*Genera*, n° 2038), ne sont pas plus explicites.

(1) « Semine magno infra 6 lobo .. Semen instar Juglandis infra lobatum. » Juss., *Genera plant.*, p. 432.

« Semen unicum, grande,... inferne in 6 lobos distantes sicuti Juglandis nu- » cleus divisum. » Gærtn., *De Fruct.*, II, p. 101, tab. 103, fig. 2 (sub *Evodia*).

J'ai moi-même examiné plusieurs graines de l'*Agathophyllum aromaticum* Willd.; mais toutes appartenaient à des fruits extrêmement vieux, et elles s'étaient raccornies et déformées par une longue dessiccation. Néanmoins, bien que cet examen n'ait pu m'apprendre rien de décisif sur la véritable organisation cotylédonaire de cet embryon, il m'a montré, cependant, que ses six grands lobes sont séparés l'un de l'autre par des fentes de profondeur inégale, et que, dès lors, on ne peut voir en eux autant de cotylédons distincts. L'étude de graines fraîches, et surtout celle du développement de leur embryon, pourraient seules montrer si, comme je suis disposé à le croire, il n'y a là que deux cotylédons tripartis.

Je me bornerai à citer ici pour mémoire le *Lepidium sativum* Lin., dont les deux cotylédons sont plutôt trifides que tripartis, bien que Gærtner cite l'embryon de cette plante comme polycotylé, je les ai vus même quelquefois indivis; le genre *Boswellia* Roxb., de la famille des Burséracées, dont les cotylédons sont décrits comme multifides; le *Bursera gummifera* Lin., dont Turpin représente une germination à feuilles séminales triparties (*Atlas du Dictionnaire des Sciences naturelles de Levrault*).

C'est encore dans la catégorie dont je m'occupe en ce moment que je crois devoir classer les embryons de celles des Conifères qu'on regarde habituellement comme pourvues de plusieurs cotylédons, et qu'on cite même constamment comme les exemples les plus authentiques de plantes polycotylées. Je suis obligé d'entrer dans quelques développements pour appuyer l'opinion que je viens d'énoncer, parce qu'elle est en opposition avec les idées admises de nos jours.

Les genres de Conifères, dont l'embryon est décrit par les auteurs comme polycotylé, sont peu nombreux dans ce grand groupe naturel. Parmi les Cupressinées, ils se réduisent, à part quelques cas rares présentés par les *Juniperus*, *Thuia* et *Cupressus*, aux *Frenela* Mirb. et au *Taxodium* L. C. Rich. Parmi les Abiétinées, ils se composent des *Abies*, *Pinus* et *Larix* Tourn., ou des divisions du grand genre Pin, tel que l'admettent divers

botanistes, à l'exemple de Linné (2e édit du *Genera*), et, par portion, des *Araucaria*. Dans ces diverses plantes, l'embryon adulte présente de trois à quatorze productions cotylédonaires allongées, qu'on a regardées comme formant un verticille régu lier, et comme constituant autant de cotylédons. Le nombre de ces productions cotylédonaires varie non seulement d'une espèce à l'autre dans le même genre, mais encore sur le même individu et dans le même cône. C'est ainsi que, pour le *Pinus Pinaster* Solan.. par exemple, on verra, par les figures qui accompagnent ce Mémoire, que ces variations s'étendent entre les nombres six et neuf.

Cependant, contrairement à cette théorie qui règne aujourd'hui dans la science, quelques botanistes en ont, depuis longtemps, émis une autre, d'après laquelle les prétendus cotylédons des Conifères ne seraient autre chose que des lobes profonds de deux cotylédons opposés, et d'après laquelle, par conséquent, les Conifères qualifiées de polycotylées, qui sont comme dispersées au milieu de ce grand groupe naturel, seraient pourvues de deux cotylédons, aussi bien que les autres.

Dans la préface de ses Familles, Adanson avait dit en passant : « Le Pin, qu'on regarde comme Polycotylédon, n'a réellement que deux cotylédons, qui sont divisés chacun en six lobes » jusqu'à leur base. » (pag. 305.) Mais il n'avait appuyé cette assertion sur aucune preuve. L'immortel auteur du *Genera plantarum*, A. L. de Jussieu, insista beaucoup plus sur cette opinion, et fit connaître le motif qui la lui avait suggérée (1). C'était que, parmi les incisions étroites qui séparent ces prétendus cotylédons verticillés, il y en aurait deux opposées qui descendraient plus bas que les autres. Poiret, Ventenat, etc., ont adopté cette

(1) *Genera plantar. Præf.*, p. XVII — En note : « Dantur insuper paucissimæ plantæ *Polycotyledones* immerito dictæ, quarum semina duobus instruuntur lobis multipartitis ac palmatis, verticillum simul mentientibus, ut in Pino... » —*Ibid*, p. 415 : « Coniferarum semen vere bilobum extat, scissura duplici opposita profundiore lobos definiente ; sed iidem in germinatione partiti et radiatim patentes divisuris linearibus verticillum mentiuntur polyphyllum involucro umbellifero æmulum, unde quædam Coniferæ, et præcipue Pinus, Polycotyledones dicuntur. »

manière de décrire les cotylédons des Pins ; mais ils n'ont fait en cela que se ranger à l'avis de Jussieu, sans apporter d'arguments à l'appui.

D'un autre côté, le père de la carpologie, Gærtner a combattu l'idée d'Adanson, et il a admis l'existence de plusieurs cotylédons dans les Pins, ainsi que dans quelques autres plantes de familles diverses, dont aucune, du reste, ne peut conserver aujourd'hui la qualification de Polycotylédones, qu'il leur a donnée (1). A son tour, Salisbury s'est prononcé formellement contre l'exactitude du fait énoncé par Jussieu. Il a déclaré avoir examiné avec la plus scrupuleuse attention l'embryon de plusieurs Conifères dites Polycotylées sans avoir jamais pu y découvrir cette inégalité de scissures sur laquelle s'appuie notre illustre botaniste (2). Enfin, L.-C. Richard, en divers passages de ses écrits, et M. A. Richard, dans la troisième partie du beau travail sur les Conifères et les Cycadées, qui est commun à lui et à son père, ont également admis dans les termes les plus catégoriques la polycotylédonie des plantes dont il s'agit ici. Leur opinion, qui est d'un si grand poids, a probablement entraîné celle de tous les botanistes de nos jours. Je crois devoir reproduire le passage par lequel M. A. Richard établit sa manière de voir, contrairement à la théorie d'Adanson et de Jussieu. « Nous avons étudié » avec la plus scrupuleuse attention l'embryon d'un nombre con- » sidérable de Conifères, et nous n'avons jamais pu découvrir » deux incisions qui fussent plus profondes que les autres. L'em-

(1) « Cum Adansono non possumus consentire... Reperiuntur autem cotyledones numero plures in variis sed paucissimis plantis, et quidem ternæ, in Abiete illa americana quæ Anglis *Hemlock Spruce Fir*, appellatur ; quaternæ, in *Rhizophora gymnorhiza* atque *Avicennia* ; quinæ, in *Pino sylvestri* ; senæ, in *Lepidio sativo*, *Canario Mehenbethene* et *sylvestri*, ac aliis ; et denæ, duodenæ, aut plures, in variis *Pini* speciebus. » *De fructib. et semin. plant.*, introd., p. 157.

(2) « I have examined with the most scrupulous nicety the embryos of the *Norway Spruce Fir*, *Black Spruce*, *Silver Fir*, *Balm of Gilead Fir*, *Scotch Fir*, *Larch* and *Cedar of Libanus*, both before and after germination, without ever being able to find two opposite divisions deeper than the rest : so that there is not the smallest doubt they are truly polycotyledonous. » *Transact. of the Linn. Soc. of Lond.*, vol. VIII (1807), p. 311.

» bryon d'un grand nombre de Conifères est donc véritablement » polycotylédoné, et ses cotylédons sont verticillés. D'ailleurs, » comment admettre un embryon à deux cotylédons incisés, lors» qu'il n'y a, par exemple, que trois cotylédons, et même dans » tous les cas où le nombre des cotylédons est impair? D'ailleurs, » un autre fait repousse encore cette opinion, c'est que, dans » le Cèdre du Liban, on trouve à la base de chaque cotylédon un » mamelon extrêmement petit, qui peut être considéré comme » une gemmule rudimentaire, mais qui ne se développe pas à » l'époque de la germination. »

On le voit, M. A. Richard regarde comme reposant sur une observation inexacte l'opinion de Jussieu, et de plus il élève contre elle deux objections qu'il regarde comme insurmontables. Malgré le profond respect que j'ai pour la haute autorité scientifique de M. A. Richard, je ne puis accorder la même valeur que lui à ses deux objections. Pour la première, bien qu'elle eût été déjà formulée par Gærtner, elle ne soulève pas même une difficulté. On a vu, par l'exemple du *Macleya* et de diverses germinations anormales, que, sur deux cotylédons, l'un peut rester entier, tandis que l'autre se partage en deux lobes symétriques, qui peuvent même arriver jusqu'à égaler le cotylédon indivis; et, d'un autre côté, on verra, par divers exemples que je figurerai, que le fait est tout aussi simple pour les embryons à 5, 7, 9, etc., lobes cotylédonaires. Dans ce cas, en effet, l'un des deux cotylédons ayant 2, 4, 6 lobes, l'autre en présente 3, 5, 7. Quant à la seconde objection, comme elle repose uniquement sur la manière d'envisager des mamelons presque inappréciables qui pourraient bien être tout autre chose que de nombreuses gemmules supplémentaires, j'avoue que je n'en apprécie pas la force; de plus, je dois dire que, malgré tous mes efforts, je n'ai pu découvrir ce « mamelon extrêmement petit » que M. A. Richard signale comme existant à la base de chaque production cotylédonaire. Cependant l'embryon du Cèdre est assez volumineux, je l'ai examiné avec assez d'attention sous divers grossissements, au microscope simple et composé, pour qu'il me soit difficile de croire que ces mamelons, tout petits qu'ils soient, aient pu m'échapper lorsque

j'en faisais l'objet spécial de mes recherches. Toujours la base de ces prétendus cotylédons s'est montrée à mes yeux comme la représente la figure 81 calquée, ainsi que les autres de ce mémoire, à la chambre claire. Tout ce que j'ai pu découvrir consiste dans de très légères ondulations de la surface concave entourée par la base des productions cotylédonaires, mais *alternant* avec celles-ci, et dès lors sans aucune importance. Je pense donc que M. A. Richard ou moi nous avons eu sous les yeux des embryons exceptionnels.

Ces difficultés levées, du moins j'ose le croire, je vais essayer de démontrer que les Conifères dites Polycotylédones n'ont réellement à leur embryon que deux cotylédons partagés profondément en un nombre variable de lobes qu'on a pris à tort pour autant de cotylédons distincts et séparés. Pour cela, j'étudierai surtout l'embryon de la graine mûre.

En thèse générale, et quoi qu'on ait dit à ce sujet, les productions cotylédonaires des Pins, etc., ne sont pas verticillées, mais disposées constamment en deux groupes opposés, absolument comme peuvent l'être les lobes de deux cotylédons placés en regard l'un de l'autre. L'intervalle qui règne entre ces deux groupes est toujours notablement plus grand que celui qui peut exister parfois entre les portions d'un même groupe. Il résulte de là plusieurs faits qu'il est facile de reconnaître par l'examen direct de l'embryon, et que montrent les figures dont j'accompagne ce travail. Ces figures, prises parmi un grand nombre d'autres, ont été toutes calquées rigoureusement à la chambre claire et vérifiées successivement sur plusieurs embryons de la même espèce.

1° L'embryon se montre souvent comprimé à son extrémité cotylédonaire. Ses deux cotylédons étant nécessairement d'autant plus larges qu'ils présentent un plus grand nombre de lobes (fig. 50, 52, 61, 69, 70), la compression de l'embryon lui-même suit d'ordinaire le même rapport, et généralement on ne le trouve guère arrondi que dans les cas où ses lobes sont peu nombreux.

2° Les deux groupes de lobes cotylédonaires ou les deux coty-

lédons sont séparés généralement par un intervalle en forme de fente plus ou moins appréciable à l'extérieur, parfois assez large proportionnellement, visible surtout lorsqu'on regarde l'embryon par le sommet (fig. 48, 59, 71, 79, 86). En examinant celui-ci dans ce sens, on voit généralement très bien ses lobes disposés sur deux lignes parallèles, des deux côtés de l'intervalle médian (fig. 71, 86). Parfois même ils sont un peu courbés dans chacun des deux groupes, et se regardent par leur courbure (fig. 62, 71).

3° La séparation des deux groupes est presque toujours très manifeste sur les deux côtés opposés de l'embryon où elle produit deux fentes sensiblement plus ouvertes que les autres (fig. 47, 55, 58, 61, 70), tellement prononcées chez quelques espèces (fig. 70) que je ne conçois pas qu'elles aient échappé aux habiles observateurs cités plus haut. Il est positif que ces deux fentes opposées descendent souvent un peu plus bas que les autres, et l'observation de Jussieu était parfaitement exacte à cet égard, bien qu'elle eût été trop généralisée. Seulement cette différence de profondeur est à peu près inappréciable dans certains cas, surtout à la simple loupe à main. Le meilleur moyen de la reconnaître, lorsqu'elle existe, consiste à examiner l'embryon par ses différents côtés, sous un grossissement de trente à cinquante diamètres, en le tournant en divers sens sur le porte-objet pendant l'observation, afin de faire varier l'incidence de la lumière, et surtout de calquer rigoureusement à la chambre claire ses divers aspects pour les comparer ensuite (fig. 67, 74).

4° Le meilleur moyen, selon moi, de reconnaître et de mettre en évidence la disposition des lobes cotylédonaires des Conifères en deux groupes opposés consiste à faire, avec un instrument bien tranchant, une coupe transversale qui en enlève la moitié ou les deux tiers supérieurs. On voit alors presque toujours de la manière la plus nette, dans la portion basilaire restante, la disposition dont mes figures présentent de nombreux exemples, et qui certainement est tout à fait inconciliable avec l'idée de cotylédons verticillés (fig. 49, 51, 53, 57, 60, 63, 72, 80, 83, 84, 87, 89). Même dans les embryons dont l'extérieur ne présente aucune ou presque aucune inégalité entre les fentes interlobaires

et intercotylédonaires, cette même disposition se manifeste intérieurement et autorise la même conclusion (fig. 87, 89). Comme on le voit par les figures de ce mémoire, on reconnaît sur ces coupes transversales que les lobes cotylédonaires d'un même groupe ou d'un même cotylédon se rapprochent les uns des autres, se touchent même ordinairement, et qu'il règne au contraire entre ces deux groupes un large espace vide qui va se terminer aux deux fentes opposées, généralement plus ouvertes que les autres.

Le cas le moins favorable pour ce genre d'observation est celui où les lobes cotylédonaires, un peu foliacés, sont grêles, proportionnellement plus longs que de coutume et lâches. Cependant, même dans ce cas, dont l'*Abies Pinsapo*, Boiss. (fig. 85) m'a présenté le terme extrême, en faisant la coupe un peu bas, on arrive au résultat cherché, sinon au premier essai, du moins au second, troisième ou quatrième; en un mot, sans grande difficulté (fig. 87). Il n'est peut-être pas inutile de dire qu'on ne doit avoir recours pour ces recherches qu'à des graines fraîches, ou du moins dont l'embryon n'ait pas été raccorni et déformé par la dessiccation.

J'ai examiné avec soin les embryons de dix-sept espèces de Conifères prétendues polycotylées, et je n'en ai pas rencontré une seule qui ne m'ait présenté, soit immédiatement, soit après fort peu de recherches, la division des lobes cotylédonaires en deux groupes opposés, qui, par conséquent, ne se soit montrée nettement dicotylée. Voici les noms de ces espèces sur lesquelles ont porté mes observations : 1. *Pinus excelsa* Wall. ; 2. *P. rigida* Mill. ; 3. *P. australis* Michx. (*P. palustris* Mill.) ; 4. *P. pungens* Michx. ; 5. *P. inops* Solan. ; 6. *P. mitis* Michx. ; 7. *P. Pinaster* Solan. (*P. maritima* Lamk.) ; 8. *P. Sylvestris* Lin. ; 9. *P. Laricio* Poir. ; 10. *P. Monspeliensis* Salzm. (espèce très voisine ou variété du *P. Laricio*) ; 11 *P. halepensis* Mill. ; 12 *P. pinea* Lin. — 13. *Abies pectinata* DC. ; 14. *A. balsamea* Mill. ; 15. *A. Pinsapo* Boiss. — 16. *Larix europœa* DC. ; 17. *Cedrus Libani* Mill. — J'ai dû la plus grande partie de ces graines à l'obligeance de MM. Vilmorin et Andrieux. J'ai aussi examiné l'embryon du

Thuia occidentalis Lin. ; mais je l'ai toujours trouvé pourvu de deux cotylédons entiers

Assez souvent les lobes cotylédonaires des Conifères, considérés dans un même cotylédon, ont une tendance prononcée à se subdiviser par petits groupes de deux. L'intervalle qui sépare ces paires aussi rapprochées est alors assez appréciable, tandis que, dans chaque paire, les deux lobes adjacents sont exactement appliqués l'un contre l'autre (fig. 63). Dans les embryons à extrémité cotylédonaire lâche, l'espacement entre tous les lobes est quelquefois très marqué, comme dans l'*Abies Pinsapo* (fig. 85, 86) ; mais, dans tous les cas, il est notablement moindre que l'espace intercotylédonaire, avec lequel il est impossible de le confondre, lorsqu'on apporte un peu d'attention à cet examen (fig. 87).

L'étude des germinations a, dans plusieurs cas, confirmé pour moi les résultats fournis par l'examen des embryons en repos. Cependant je dois dire qu'ici les particularités que je viens d'indiquer sont beaucoup moins prononcées et assez souvent même inappréciables. Chez diverses espèces, et en plusieurs circonstances, j'ai remarqué la disposition des lobes cotylédonaires en deux groupes opposés, soit lorsque leur extrémité était encore engagée dans les téguments séminaux (fig. 73), soit lorsque ceux-ci venaient de tomber depuis peu (fig. 64). Dans plusieurs exemples, les deux fentes opposées, intercotylédonaires, descendaient sensiblement plus bas que les autres, et leur différence de profondeur pouvait être appréciée à l'œil nu, ou du moins sous un faible grossissement (fig. 67, 73, 74). Ailleurs, l'excès de profondeur de ces deux fentes opposées m'a été démontré parce que, en enlevant successivement des tranches horizontales de la base même des cotylédons, j'ai fini par obtenir deux demi-circonférences distinctes et séparées (fig. 65, 68) dont chacune correspondait à la base d'un cotylédon et présentait, intérieurement, autant de faisceaux, extérieurement, autant de festons que celui-ci avait de lobes. Au-dessous de cette coupe, j'ai détaché une circonférence entière (fig. 66), mais profondément échancrée sur les deux points opposés, correspondants aux fentes intercotylédonaires.

A ces faits nombreux, qui me paraissent décisifs en faveur de la dicotylédonie des Pins, etc., j'ajouterai que tout récemment M. Lestiboudois a été conduit par des observations de phyllotaxie anatomique à une conclusion analogue à celle que je viens de tirer de l'examen direct de l'embryon (1).

Une autre considération phyllotaxique qui vient à l'appui de la dicotylédonie des Conifères, c'est que, dans la série des feuilles normales, le point de départ de la spire (Abiétinées) m'a paru correspondre à la fente intercotylédonaire; ce qui devait être.

J'ai voulu chercher si l'organogénie serait favorable à la manière de voir que je viens d'essayer d'asseoir sur les faits; or, je m'empresse de reconnaître que les résultats de mes recherches ont été négatifs sur ce point dans les *Pinus Pinaster* et *Laricio* chez lesquels j'ai suivi le développement de l'embryon. Dès l'instant où ils ont commencé d'apparaître sous la forme de mamelons arrondis, les lobes cotylédonaires se sont montrés égaux et régulièrement disposés en cercle autour du gros mamelon gemmulaire central (fig 77, A.B ; 78 A.B). Ce n'est que lorsque l'embryon était déjà assez avancé qu'on a commencé de distinguer entre les diverses incisions l'inégalité qui finit souvent par devenir si prononcée avec l'état adulte. Mais je ferai remarquer que, même chez le *Pinus Pinaster*, l'embryon se montre entièrement arrondi dans sa jeunesse, bien qu'il doive devenir plus tard sensiblement comprimé. D'ailleurs, la présence du gros mamelon gemmulaire, conique et très saillant, qui forme dans les premiers temps une particularité si remarquable de l'organogénie de ces embryons (fig. 55, 75, 76, 77 a), n'est certainement pas sans influence sur la disposition régulière des mamelons cotylédonaires autour de sa base.

A part cette difficulté, qui n'est pas grande, les faits que j'ai fait connaître me semblent démontrer positivement que les Conifères regardées jusqu'ici par la majorité des botanistes comme polycotylées sont réellement assimilables aux diverses plantes

(1) A en juger par le résumé de son travail, que ce botaniste a publié dans les *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*.

dont je me suis occupé en premier lieu, et doivent dès lors être regardées comme pourvues de deux cotylédons que des incisions profondes partagent en un nombre variable de lobes étroits et allongés.

On pourrait trouver surprenant que des végétaux dont les feuilles sont étroites, linéaires et entières, possèdent des cotylédons si fortement lobés ; mais cette difficulté ne me paraît pas être de nature à arrêter un instant, puisque j'ai montré plus haut divers exemples de plantes à feuilles entières, étroites même, chez lesquelles les cotylédons sont partagés, soit normalement, soit accidentellement. Ne voit-on pas aussi, dans une grande portion de l'embranchement des Dicotylédons, des feuilles spiralées ou alternes succéder sans transition à deux cotylédons opposés? Tout ce qu'on peut conclure de ces deux dissemblances si marquées entre les feuilles séminales et les feuilles ordinaires, c'est que les premières ont, par rapport à celles ci, une indépendance de rapports qui, pour être inexpliquée, n'en est pas moins réelle.

§ IV. — Plantes décrites comme polycotylées par confusion de verticilles distincts.

Je ne connais, comme rentrant dans cette catégorie, que les *Ceratophyllum*. L'embryon de ces singulières plantes a été décrit par Gærtner, L.-C. Richard, De Candolle, Endlicher, etc., comme pourvue de quatre cotylédons verticillés et très inégaux par paires, deux étant beaucoup plus épais, plus longs et plus charnus que les deux autres, avec lesquels ils alternent. M. Ad. Brongniart a figuré ce même embryon (*Sur la génération et le développement de l'embryon ; Ann. des scienc. natur.*, 1re sér., tom. VII (1827), pl. 44, fig. k), et, dans l'explication de cette figure, il a qualifié les deux grands lobes de « appendices de la radicule ou cotylédons, » et les deux petits de « premières feuilles opposées ou cotylédons. » Ce savant botaniste croit donc aussi, mais moins positivement peut-être que les auteurs déjà nommés, à la polycotylédonie des *Ceratophyllum*. D'un autre côté,

M. Schleiden me paraît avoir démontré parfaitement (*Beitræge zur Kenntniss der Ceratophylleen* (*Flora*, t. XI, 1837, p. 513-542, tab. XI) que, dans cet embryon si singulier, les deux grands lobes doivent être seuls regardés comme les cotylédons, et que les deux petits sont les deux premières feuilles de la plumule la plus complexe peut-être qu'on ait observée. L'opinion du savant allemand est basée, en premier lieu, sur l'observation organogénique, les deux cotylédons se formant longtemps avant les deux premières feuilles qu'on leur avait assimilées; en second lieu, sur ce que les deux paires de feuilles sont toujours situées à des hauteurs différentes et parfois même séparées par un entre-nœud très distinct. Mes observations s'accordent avec les siennes. Elles ne s'en écartent que sur un point très peu important, savoir: qu'après le premier verticille de deux petites feuilles plumulaires j'ai vu un second verticille de quatre feuilles indivises et non de six.

C'est donc parce qu'on a réuni à tort le verticille des deux cotylédons avec le premier verticille de feuilles primordiales qu'on a regardé l'embryon des *Ceratophyllum* comme polycotylé.

§ V. — Embryons décrits comme polycotylés, sur lesquels les matériaux m'ont manqué.

Après avoir tenté de démontrer que toutes les plantes dont je me suis occupé, ont été regardées à tort comme polycotylées, il me resterait à examiner si cette dénomination a été convenablement appliquée aux embryons de certaines espèces de *Persoonia* (Protéacées). Mais, malgré tous mes efforts, malgré l'obligeance éclairée, grâce à laquelle il m'a été permis de puiser dans les riches collections du Muséum, de M. Delessert et de M. Webb, je n'ai eu à ma disposition que des matériaux totalement insuffisants pour des recherches si délicates. On ne pourrait arriver sur ce sujet à des résultats décisifs qu'en examinant un grand nombre de graines fraîches; or, non seulement les échantillons d'herbier que j'ai eus à ma disposition étaient vieux ou très vieux; mais encore, par une circonstance qui paraît être fréquente dans ce

genre de plantes, la grande majorité des fruits que j'ai ouverts ne renfermait pas de graine. Ainsi, sur dix fruits de *Persoonia macrostachya* Lindl. et dix-huit de *P. juniperina* R. Br., je n'en ai pas trouvé un seul pourvu de graine. Quant au petit nombre de graines en bon état que j'ai trouvées sur les *Persoonia ferruginea*, *salicina* et *linearis*, celles de la première avaient deux cotylédons entiers; le seul embryon que j'aie vu de la seconde avait six productions cotylédonaires très inégales, dont quatre de même longueur, une cinquième plus courte de moitié environ, et la sixième presque rudimentaire; enfin, les embryons de la troisième espèce étaient comprimés par les côtés et à six productions cotylédonaires égales. Mais je n'oserais dire si, dans ces dernières, il fallait voir deux cotylédons tripartis ou six cotylédons distincts.

Au reste, M. Rob. Brown admet qu'il y a là autant de cotylédons distincts; et certes, une pareille autorité est plus que suffisante pour faire admettre cette manière de voir jusqu'à preuve du contraire, bien qu'il puisse paraître bizarre de voir quelques espèces à cotylédons multiples disséminées au milieu d'un genre dicotylé.

En résumé, il me semble résulter du travail précédent:

1° Que les cotylédons des plantes dicotylées ont une tendance marquée à se partager en lobes profondément séparés qui peuvent souvent faire croire, à tort, à l'existence de plusieurs cotylédons distincts;

2° Que cette partition profonde des deux cotylédons a lieu normalement dans un certain nombre de plantes, chacun d'eux formant tantôt deux, tantôt plusieurs lobes qui ont été pris souvent pour autant de cotylédons distincts et séparés;

3° Que les seuls embryons auxquels, faute de matériaux suffisants pour des recherches approfondies, je sois obligé de laisser en ce moment la qualification de Polycotylés, appartiennent à quelques espèces de *Persoonia*.

EXPLICATION DES FIGURES

PLANCHES 7-10.

FIG 1-21. Germinations anormales.

Fig. 1-2. Germination d'Érable Plane ou Sycomore. — *a,a'*, les deux lobes du cotylédon biparti ; *b*, le cotylédon indivis ; *f*, fente interlobaire.

Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8. Germinations de *Dianthus chinensis* Lin.—*f*, fente interlobaire; *f*, fente intercotylédonaire.

Fig. 9. Germination du *Barkhausia rubra*. — *a,a*, les deux lobes du cotylédon biparti ; *b*, le cotylédon indivis.

Fig. 10. *Id.* du *Dimorphotheca pluvialis*.

Fig. 11, 12, 13. *Id.* de l'*Ammi majus*.

Fig 14. *Id.* d'une Crucifère dont je n'ai pu avoir le nom.

Fig 15. *Id.* d'Orme. — *a,a*, les deux lobes du cotylédon biparti ; *b*, le cotylédon indivis.

Fig 16. *Id.* du *Brassica sinensis* Lin. — *a,a*, les deux lobes du cotylédon biparti ; *b*, le cotylédon indivis.

Fig. 17. *Id.* du *Silene tenuiflora* Guss.

Fig 18. La même, vue par dessus.

Fig. 19. Germination de l'*Euphorbia Peplus* Lin.

Fig. 20. *Id.* de *Zinnia pauciflora*.

Fig. 21 Coupe transversale de la tigelle de la même, menée à 0m,006 au-dessous des cotylédons.

Fig. 21 *bis*. *Chrysanthemum carinatum* Schousb., vue par dessus.

FIG. 22-26. *Macleya cordata* R. Br.

Fig. 22. Embryon adulte, à deux cotylédons entiers

Fig. 23. *Id.* dont un cotylédon commence à s'échancrer.

Fig. 24. *Id.* avec un cotylédon bifide.

Fig. 25. *Id.* avec un cotylédon biparti, vu par le sommet.

Fig 26. *Id.* avec un cotylédon biparti, vu de côté.

FIG. 27-35. *Amsinkia intermedia* Fisch. et Mey.

Fig. 27. Embryon vu par dessus, pour montrer ses deux cotylédons naissant sous forme de petits mamelons entiers (*a,a*).

Fig. 28. Le même, vu de profil.

Fig. 29. Embryon plus avancé, dont chaque cotylédon présente deux lobes naissant sous forme de petits mamelons arrondis

Fig. 30. Le même, de profil.

Fig 31 Embryon plus avancé, vu par la fente intercotylédonaire *f*.

Fig 32 Le même, vu par la fente interlobaire *f*. Ces deux figures montrent la différence de profondeur entre les deux sortes de fentes.

Fig. 33. Embryon adulte.—*f,f*, ont la même signification, ainsi que dans toutes les figures suivantes.

Fig. 34. Germination jeune.

Fig. 35. *Id.* plus avancée.

FIG. 36-45. *Schizopetalon Walkeri.*

Fig 36. Embryon extrêmement jeune, indiquant seulement ses deux cotylédons sous la forme de deux mamelons entiers, très peu saillants.

Fig. 37. Embryon plus avancé. En *A*, il est vu par le sommet, et il montre ses deux cotylédons commençant à se bilober — *a*,*a*, les deux lobes d'un cotylédon; *a'*,*a'*, ceux de l'autre cotylédon; *b*, mamelon gemmulaire. — *B*, le même embryon vu de côté, par la fente interlobaire *f'*. — *C*, le même, vu par la fente intercotylédonaire *f*. La différence de profondeur de ces deux fentes est rendue frappante par la comparaison des deux figures. Mêmes lettres dans les figures suivantes

Fig. 38. Embryon plus avancé.

Fig. 39. Embryon plus avancé encore.

Fig. 40. Germination vue de côté.

Fig. 41. La même vue par dessus, après que le bourgeon terminal a été enlevé.

Fig. 42. Germination plus avancée.

Fig. 43. Portion de la même vue par dessus, après l'ablation du bourgeon terminal.

Fig. 44. Faisceaux fibro-vasculaires d'une germination. — *a*,*a*, faisceaux des deux cotylédons; *a'*,*a'*,*a'*,*a'*, les quatre rameaux formés par la bifurcation des faisceaux cotylédonaires; *b*,*b*, faisceaux des feuilles primordiales.

Fig. 45. Coupe transversale de la tigelle passant par la base des cotylédons. — Mêmes lettres.

FIG. 46-89. Embryons et germinations de Conifères.

Fig. 46. Embryon entier de *Pinus excelsa* Wall.

Fig. 47. Son extrémité cotylédonaire plus fortement grossie, pour rendre plus visible la fente intercotylédonaire *f*.

Fig. 48. La même, vue par le sommet.

Fig. 49. Coupe transversale des cotylédons.

Fig. 50. Embryon entier du *P. Pinea* Lin., vu, en *A*, par le dos d'un cotylédon; en *B*, par la fente intercotylédonaire.

Fig. 51. Coupe transversale des cotylédons.

Fig. 52. Embryon entier du *P. australis* Michx. vu, en *A*, par le dos d'un cotylédon; en *B*, par la fente intercotylédonaire.

Fig. 53. Coupe transversale des cotylédons.

Fig. 54. Embryon entier du *P. Laricio* Poir.

Fig. 55. Embryon très jeune du même, commençant à former ses cotylédons que déborde fortement le gros cône gemmulaire *a*.

Fig. 56. Embryon adulte du même, vu par le sommet.
Fig. 57. Coupe transversale de ses cotylédons.
Fig. 58. Extrémité cotylédonaire de l'embryon du *P. sylvestris* Lin.
Fig. 59. La même, vue par le sommet.
Fig. 60. Coupe transversale des cotylédons.
Fig. 61. Extrémité cotylédonaire de l'embryon du *P. monspeliensis* Salzm.
Fig. 62. La même, vue par le sommet.
Fig. 63. Coupe transversale de ses cotylédons.
Fig. 64. Germination du même.
Fig. 65. Base d'un cotylédon enlevée par une section transversale.
Fig. 66. Tranche enlevée un peu plus bas que la précédente, au sommet de la tigelle.
Fig. 67. Partie inférieure des cotylédons, prise dans une germination d'un Pin dont une transposition de numéro ne m'a pas permis de connaître l'espèce.
Fig. 68. Base des deux cotylédons de la même germination, isolée par une section transversale.
Fig. 69. Extrémité cotylédonaire de l'embryon du *P. Pinaster* Solan., vue par le dos d'un cotylédon.
Fig. 70. La même, vue par la fente intercotylédonaire
Fig. 71. La même, vue par le sommet.
Fig. 72. Coupe transversale de ses cotylédons
Fig. 73. Germination de la même espèce, dont les cotylédons sont encore engagés par le sommet dans les téguments séminaux.
Fig. 74. Portion inférieure des cotylédons dans la même germination, pour montrer l'excès de profondeur de la fente intercotylédonaire *f*.
Fig. 75. Embryon très jeune de la même espèce, avec une portion de son suspenseur.
Fig. 76. *Id.* plus avancé, dont le mamelon gemmulaire (*a*) est très proéminent.
Fig. 77. *Id.* commençant à former ses cotylédons. — *A*, de profil : *a*, son mamelon gemmulaire. — *B*, vu par le sommet
Fig. 78. *Id.* plus avancé, dont les cotylédons débordent le mamelon gemmulaire — *A*, vu de côté ; *B*, vu par le sommet.
Fig. 79. Embryon du *Larix europæa*, vu par le sommet.
Fig. 80. Coupe transversale de ses cotylédons.
Fig. 81. Base d'un lobe cotylédonaire du *Cedrus Libani* Mill., vue de profil.
Fig. 82. Embryon de l'*Abies pectinata* DC.
Fig. 83. Coupe transversale des cotylédons. Ils ont ici cinq lobes.
Fig. 84. Coupe transversale d'un autre embryon à quatre lobes.
Fig. 85 Embryon de l'*Abies Pinsapo* Boiss.
Fig. 86. Le même, vu par le sommet.
Fig. 87. Coupe transversale des cotylédons du même.
Fig. 88. Extrémité cotylédonaire de l'embryon de l'*Abies balsamea* Michx.
Fig. 89. Coupe transversale de ses cotylédons.

SUR L'OVULE DE L'*EUPHRASIA OFFICINALIS*;

Par M. G. DICKIE,
Professeur de Botanique à Aberdeen.

(Mémoire (1) lu à la Société botanique d'Édimbourg, le 13 janvier 1848).

« Dans une communication présentée à la Société, il y a deux ans, j'ai essayé de prouver que, chez certaines plantes, les tubes qu'on observe en connexion avec les ovules ne tirent pas, dans tous les cas, leur origine du pollen, ainsi que l'admettent quelques physiologistes, mais constituent des prolongements de certaines parties des ovules. Cette manière de voir ne se rapportait qu'à un petit nombre de plantes ; et aujourd'hui encore j'y apporte la même restriction, car il serait imprudent de généraliser en pareille matière. Un fait qui m'a paru venir à l'appui de cette opinion, c'est que le nombre et la position des ovules ferait naître des difficultés pour l'entrée des boyaux polliniques dans leur ouverture. Mais un argument plus puissant auquel j'ai eu recours consiste en ce que, de bonne heure, on peut observer un tube de ce genre sortant de l'exostome sous la forme d'une papille, se terminant par une extrémité close, s'allongeant ensuite, et venant en contact avec le placentaire. J'ai cité pour appuyer cette idée les observations de Griffith sur le *Santalum*. Cet habile observateur a reconnu la véritable nature du tube qui, dans cette plante, s'élève à la rencontre du boyau pollinique, et qui n'est autre chose qu'un prolongement de la partie qu'on nomme habituellement le sac embryonnaire. Je n'ai pu m'exprimer d'une manière aussi explicite sur la nature des tubes dans les plantes qui me les ont présentés ; cependant, chez le *Narthecium*, les *Bartsia* et *Euphrasia*, j'ai pensé qu'ils pouvaient être des prolongements du sommet du nucelle. A l'époque de cette première communication, j'avais cru qu'il suffisait de montrer que des tubes semblables aux

(1) Traduit par extrait des *Annals and Magazine of natural history*, numéro d'avril 1848, p. 160.

boyaux polliniques peuvent être émis par l'ovule lui même. Or, j'ai examiné à plusieurs reprises les ovules d'*Euphrasia*, et j'y ai toujours trouvé ces tubes.....

» De nouvelles observations m'ont amené à modifier l'opinion que j'avais émise en premier lieu sur la partie de l'ovule, de laquelle partent ces tubes chez l'*Euphrasia*. C'est sur ce sujet que porte la présente communication, ainsi que sur une particularité dans la structure de cet ovule, que je ne sache pas avoir été décrite jusqu'à ce jour.

» La substance du nucelle est très mince vers l'époque de la fécondation, le sac embryonnaire qui le double ayant pris un grand développement. Ce sac se rétrécit à son extrémité postérieure ; son corps se resserre graduellement, vers le haut, en un col, qui se coude en faisant un angle obtus, et qui se renfle ensuite près du sommet. A ce sommet ou extrémité antérieure, on voit une fissure ou une ouverture entourée par deux ou trois lobes arrondis. Dans l'intérieur du col et du renflement bulbiforme du sac, on voit distinctement un tube étroit dans sa portion inférieure, mais un peu dilaté dans sa portion correspondante au renflement terminal du sac ; dans plusieurs cas, j'ai vu ce tube se prolonger supérieurement, passer par la fente terminale, et finir en papille fermée. Je l'ai suivi jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur du corps du sac ; mais la présence du tissu cellulaire dans celui-ci m'a empêché de reconnaître clairement ses relations avec le très petit embryon, dont on peut voir le contour par transparence. Dans une préparation que je possède, l'aspect des objets semble indiquer une connexion entre l'embryon et le tube ; mais je ne puis décider positivement s'il y a continuité entre les deux. Parallèlement au sac embryonnaire et sur le côté, près du court funicule de l'ovule, il existe un autre organe de structure semblable ; sa forme peut être comparée à celle d'un flacon de Florence. Les cols des deux sont en continuité parfaite.

» La nature de ce remarquable appendice n'est pas facile à comprendre au premier coup d'œil. Je suis porté à croire que la disposition des parties, chez l'*Euphrasia*, est, jusqu'à un certain point, semblable à celle que présentent quelques espèces de *Ve-*

ronica, qui nous a été révélée par les descriptions et par les figures de M. Planchon, dont mes propres observations me permettent d'attester l'exactitude. Dans le jeune âge de l'ovule des *Veronica*, l'extrémité supérieure du sac est renflée en bulbe; au-dessous, elle se resserre en col; après quoi, le sac se renfle de nouveau dans la portion où l'embryon se montre plus tard, et qu'on peut appeler son corps; vers son extrémité postérieure, il se rétrécit progressivement, et va se terminer enfin en pointe aiguë. Dans un état plus avancé, le col du sac présente plusieurs appendices variqueux. Le grand appendice que j'ai décrit comme situé parallèlement au sac embryonnaire chez l'*Euphrasia*, et comme continu avec son col, est simplement un processus de cette partie. Cependant, chez l'Euphraise, le sac embryonnaire ne vient pas se montrer à l'extérieur, comme dans l'état avancé de l'ovule de *Veronica*.

» Le tube, que j'ai décrit comme traversant le bulbe et le col du sac, et comme descendant jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur de cet organe, n'est certainement pas la portion la moins remarquable dans cette organisation. J'ai déjà signalé la principale raison qui s'oppose à ce qu'on le regarde comme tirant son origine du pollen; cette raison consiste dans son extrémité en papille fermée, qui sort et fait saillie par la fente située au sommet bulbeux du sac. Certainement, il est difficile de se prononcer nettement sur la nature de l'extrémité d'un tube transparent, dont le diamètre n'atteint pas 0,003 de pouce. Néanmoins, je ne suis arrivé à la conclusion énoncée par moi qu'après un examen attentif et souvent répété, fait sous des grossissements divers d'un microscope de Brunner, de Paris, compris entre 250 et 600 diamètres. Une de mes préparations présente deux tubes placés l'un à côté de l'autre. L'un d'eux est évidemment rompu, tandis que l'autre est fermé à son extrémité; ce dernier peut être suivi jusqu'à l'exostome d'un ovule..... Le tube rompu appartient à un autre ovule.....

» Il sera donc évident maintenant que, chez l'*Euphrasia*, les tubes ovulaires ne sont pas des prolongements du sommet du nucelle, mais proviennent de l'intérieur du sac embryonnaire; mais,

ainsi que je l'ai déjà dit, il m'est impossible en ce moment d'établir positivement les relations qui existent entre eux et l'embryon.

» La plupart des observateurs semblent s'accorder relativement à la présence des tubes polliniques dans le tissu du stigmate et du style ; ils les ont même suivis dans l'intérieur de l'ovaire. La partie de ce sujet qui a rapport aux relations de ces tubes avec l'ovule et à leur nature a donné naissance à des opinions très diverses.

» Il y a déjà longtemps que M. Mirbel a signalé l'existence de prolongements tubuleux partant de certaines parties de l'ovule. Ceux qui ont été observés par M. Brown chez les Orchidées ont été regardés comme devant leur existence à l'action du pollen, mais sans dériver directement de celui-ci. M. Schleiden s'exprime catégoriquement au sujet de l'arrivée des tubes polliniques jusqu'au sac embryonnaire, et la même manière de voir a été admise par Meyen, bien que ces deux observateurs aient différé d'opinion sur les relations subséquentes de ces deux parties. Griffith a démontré qu'il existe à la fois des tubes polliniques et ovulaires. M. Hartig a admis l'existence de trois sortes de tubes, en connexion avec les ovules, chez diverses plantes : 1° les véritables tubes polliniques, comme chez les Conifères ; 2° des prolongements du tissu conducteur du style, comme chez quelques Crucifères ; 3° des tubes partant de certaines parties de l'ovule lui-même, comme chez des Cupulifères. M. Gasparrini signale la présence de tubes en connexion avec l'ovule ; mais il suppose qu'ils tirent leur origine du tissu conducteur du style ; M. Hartig et lui sont donc d'accord à ce sujet, au moins relativement à quelques plantes. Chez les Orchidées, MM. Amici, Mohl et Müller ont récemment suivi le boyau pollinique à travers les ouvertures des téguments jusqu'au sac embryonnaire. M. Hofmeister a fait des observations semblables chez les Œnothérées. M. Tulasne dit avoir suivi le boyau pollinique dans l'intérieur du sac embryonnaire. Les opinions qui ont été émises sur ce sujet sont donc les suivantes : 1° les tubes dont il s'agit sont des boyaux polliniques ; opinion soutenue par MM. Schleiden, Meyen, Amici,

Mohl, Müller, Gelesnow, Tulasne, etc.; 2° ils proviennent du tissu conducteur de l'ovaire, manière de voir exprimée par M. Gasparrini et par M. Hartig, au moins pour certaines plantes; 3° ils tirent leur origine de quelque partie de l'ovule lui-même partant de lui, et non se dirigeant vers lui ; cette théorie s'appuie sur les observations de Griffith et d'Hartig, et, dans la première partie de la présente communication, je l'ai adoptée relativement à l'*Euphrasia*.

»..... Il faut remarquer qu'on ne peut plus admettre comme une loi universelle la nécessité de l'action du pollen, après les faits signalés par Smith, relativement à la fleur femelle du *Cœlebogine*, et ceux qui ont été observés récemment par M. Gasparrini chez le Figuier cultivé... Cependant l'action du pollen, quelle que soit sa nature, ne peut généralement être négligée.

» Il est nécessaire de rappeler en peu de mots les divers états par lesquels passe l'embryon. Le premier est celui de simple cellule, vésicule-germe d'Amici et autres; on peut alors le comparer aux cellules reproductrices de certaines Algues, et on peut lui donner la dénomination d'état *sporoïde*. L'appendice nommé *suspenseur* mérite aussi de fixer l'attention. Ordinairement il est très développé dans l'embryon sporoïde, et plus chez certaines plantes que chez d'autres; chez quelques Crucifères, par exemple, il prend des dimensions considérables. J'ai vu un embryon de *Draba verna*, long de 1/440 de pouce, dont le suspenseur avait trois fois cette longueur. M. Griffith décrit l'embryon du *Gnetum* comme fixé à un suspenseur celluleux, d'une longueur énorme, tortueux, mais irrégulièrement tordu, dont la longueur varie de 3 1/2 à 5 pouces, la longueur de la graine tout entière n'étant que d'un pouce.

»...Nous avons vu que l'embryon, dans son premier état, peut être comparé à la spore d'une Algue. De nouvelles observations pourront donner des raisons plus fortes que celles qu'on a aujourd'hui pour dire que l'embryon sporoïde de quelques Phanérogames germe *in situ*, en produisant un filament confervoïde, et sans exiger son transport dans un nouveau milieu, mais en trouvant dans l'intérieur du sac embryonnaire toutes les conditions

nécessaires à son existence et à son futur développement comme spore, jusqu'à un certain degré. Dans des Algues, comme les *Vaucheria*, *Derbesia*, etc., les spores s'échappent d'ordinaire des cellules dans lesquelles elles sont produites. Grâce aux cils dont elles sont pourvues, elles se dispersent au dehors, et elles se fixent, après un certain temps, pour produire une plante semblable à la plante mère... Cependant, dans quelques cas, elles germent *in situ*. Ces cas sont l'exception et non la règle. L'embryon sporoïde est ordinairement solitaire (excepté chez les *Citrus*, les Conifères, etc.) ; il n'a pas besoin de changer de place, mais il commence à germer *in situ*, en produisant un filament confervoïde, le suspenseur de l'embryon, qui se dirige habituellement vers le sommet du nucelle. On peut objecter à cette manière de voir que les spores ne germent pas par un point déterminé spécialement ; mais cela n'est pas prouvé : car qui a démontré jusqu'à ce jour qu'elles n'ont pas un point déterminé pour la production du filament auquel elles donnent naissance ? Quelquefois cependant le suspenseur n'est pas dirigé vers le micropyle, mais bien en sens inverse. M. Gasparrini a observé ce fait chez le *Citrus*, et Griffith a reconnu que chez l'*Osyris* la partie correspondante au suspenseur se dirige vers un point opposé à celui qu'atteint le boyau pollinique. Dans l'ovule de l'*Euphrasia*, d'après les particularités signalées plus haut, il est probable que l'appendice filamenteux tubulé, qui sort par le sommet du sac, est un prolongement de l'article terminal du suspenseur. Dans tous les cas, il ne peut provenir du pollen, pour les raisons que j'ai déjà données. En même temps je ne nie pas que le boyau pollinique ne puisse arriver jusqu'au contact du sommet du sac, quoique je n'aie pas encore réussi à y découvrir sa présence. Dans une communication précédente, j'avais exprimé l'opinion que l'appendice articulé de l'embryon chez les Orchidées n'est pas une portion du boyau pollinique, comme l'a supposé M. Schleiden, mais bien un processus de cet embryon lui-même. J'ajoutais qu'un prolongement tubuleux de son article terminal pouvait rendre compte de la présence de ces tubes en si grand nombre sur le placentaire, et que la plupart des observateurs ont regardés

comme provenant du pollen. Or il paraît, d'après les observations de M. Mohl et d'autres, que mon assertion était fondée quant à sa première partie, mais non quant à la seconde... »

L'auteur regarde comme le second état de l'embryon celui que caractérise la production d'un filament confervoïde ou du suspenseur, ou, en d'autres termes, dit il, la germination de l'embryon sporoïde. Ce second état paraît être, ajoute-t-il, entièrement indépendant de l'action du pollen. Enfin la production de la radicule, des cotylédons et de la plumule constitue pour lui le dernier degré du développement de l'embryon.

SUR LES ULMACÉES

(ULMACÉES ET CELTIDÉES DE QUELQUES AUTEURS),

CONSIDÉRÉES COMME TRIBU DE LA FAMILLE DES URTICÉES;

Par M. J.-E. PLANCHON,

Docteur ès-sciences.

Les Urticées, telles à peu près que les concurent Adanson et Linnæus, constituent un groupe essentiellement naturel, quoique ses membres, au lieu de converger vers un point unique, gravitent en quelque sorte en plusieurs systèmes partiels, dont les genres *Ulmus*, *Celtis*, *Morus*, *Cecropia*, *Urtica* et *Humulus*, forment les centres d'attraction. Rompre la connexion immédiate de ces plantes, c'est méconnaître l'existence des familles par *enchaînement;* proposer chacune d'elles comme le type d'une famille, c'est donner aux membres l'importance du corps, et s'exposer en conséquence à les voir former séparément des alliances contre nature; l'*Ulmus*, par exemple, s'unir aux *Chailletia;* le *Celtis* se rapprocher des *Zizyphus;* le *Cecropia* se perdre parmi les *Piper;* en un mot, chacune d'elles passer d'une ressemblance extérieure à un amalgame complet avec les représentants d'autres ordres. Tâchons plutôt de cimenter par l'étude des détails l'alliance qu'un heureux tact suggéra de bonne heure à nos maî-

tres, et de définir les limites des provinces, après que leur génie a tracé celles du royaume. C'est par là que j'aurais voulu commencer un mémoire sur les Urticées; mais, comme un travail en voie de publication (1) promet (2) de toucher les points les plus importants de ce sujet, je me borne ici à présenter, sur la tribu des Ulmacées, quelques considérations générales suivies du tableau monographique de leurs espèces.

HISTOIRE DU GROUPE. — Les genres *Ulmus* et *Celtis* figuraient parmi les Amentacées de Jussieu, lorsque M. Mirbel en fit les types de la famille des Ulmacées. Longtemps avant, Adanson les avait compris dans cette section de sa famille des *Châtaigniers* qui, si l'on en exclut le *Platanus*, correspond à nos Urticées, et, sauf quelques additions peu heureuses, est reproduite dans l'ordre des *Scabridæ* de Linnæus. M. Agardh, mettant un grand intervalle entre son ordre hétérogène des Urticées et celui des Ulmacées, réunit sous ce dernier nom les *Ulmus*, *Celtis*, *Chailletia*, *Aquilaria*, et leurs analogues. En cela le savant cryptogamiste suivait des suggestions plus spécieuses que justes de De Candolle sur l'affinité des *Chailletia* avec les *Celtis*, et c'est en puisant à la même source, que M. Bartling n'exclut des Ulmacées d'Agardh que la section des Aquilarinées. Plus récemment, M. Endlicher propose l'*Ulmus* et le *Celtis* comme chefs de deux familles distinctes; enfin, M. Spach, en admettant dans les Ulmacées trois sections évidemment naturelles, Ulmidées, Planerées et Celtidées, établit la distinction de ces groupes sur des caractères toujours trop peu généraux, et qui pèchent par excès de subtilité comme ceux de ses espèces font par le défaut contraire.

PORT; VÉGÉTATION: INFLORESCENCE. — Les Ulmacées sont souvent de grands arbres, tels que les *Planera* et la plupart des Ormes et des *Celtis*; plus rarement des arbustes à branches grêles, comme l'*Ulmus parvifolia*, ou bien à branches tortueuses, à rameaux courts, flexueux, divariqués et armés d'épines, comme

(1) *Mémoire sur la famille des Artocarpées*, par M. Auguste Trécul (*Ann. des Sc. nat.*, juillet 1847).

(2) Ceci était écrit en juillet 1847.

c'est le cas du plus grand nombre des *Mertensia* (section des *Celtis*). Quant à la végétation et à l'inflorescence, leurs modifications diverses se rangent sous six chefs principaux.

1° Sur les rameaux que l'hiver avait dénudés, grossissent au printemps des bourgeons écailleux qui, pour la plupart, recouvrent des faisceaux de fleurs hermaphrodites; deux, ou rarement quatre ou cinq des supérieurs doivent produire des branches feuillées, dont les deux ou trois entre-nœuds inférieurs ne portent que des stipules caduques. Le développement des fleurs devance d'un peu celui des feuilles et la prompte maturation des fruits amène de bonne heure leur dissémination. Tel est le cas des *Ulmus* des régions tempérées, où l'hiver interrompt leur végétation, et le printemps vient la ranimer. Les fleurs et les fruits qu'ils développent alors sont en quelque sorte le terme d'une végétation commencée l'année précédente, puisqu'ils empruntent les éléments de leur nutrition aux feuilles de cette période passée, et non à celles qui se développent après eux. Dans ce sens, on pourrait les nommer *Nati posthumi*, par opposition au *Filius ante patrem* que les vieux botanistes, avec plus d'esprit que de justesse, appliquaient à certaines plantes à fleurs précoces.

2° Encore un repos de végétation, des rameaux dénudés, des bourgeons écailleux et une floraison vernale. Mais ici les fleurs et les feuilles croissent sur le même rameau. Les fleurs mâles, réunies par fascicules de trois à quatre, occupent, aux entre-nœuds inférieurs de la jeune pousse, les aisselles de feuilles que leurs stipules seules représentent; les hermaphrodites qu'on observe solitaires, géminées ou ternées aux aisselles des feuilles, ne se développent qu'après que les fleurs mâles sont en partie flétries ou tombées, et les fruits qui leur succèdent persistent sur les branches à peu près jusqu'à la fin de l'automne. C'est là la végétation des *Planera* et des *Celtis* des zones tempérées. Chacune de leurs jeunes pousses présente, en quelque sorte, la branche feuillée d'un *Ulmus* superposée à son inflorescence, et dans tous les cas, les rameaux d'une année sont simples, et leurs feuilles en nombre à peu près constant et défini (le plus souvent quatre), suivant les espèces.

3° Ici les feuilles d'un été persistent pendant l'hiver qui suit,

et c'est des bourgeons placés à leurs aisselles ou à celles de feuilles déjà tombées, que sortent au printemps des inflorescences et des jeunes pousses, conformes en tout à celles des autres Ormes. Les *Ulmus parvifolia* et *crassifolia*, qui présentent ce mode de végétation, croissent assez près du tropique de notre hémisphère, et les *U. lancifolia* et *serotina*, qui paraissent, d'après les descriptions, offrir un développement analogue, habitent les montagnes de la péninsule de l'Inde, entre les tropiques.

4° Ce que les *Ulmus* mentionnés ci-avant sont, par rapport à nos espèces, le *Celtis serotina* des Neelgherries (Ind. or. tropic), l'est, par rapport à celles de ses congénères qui croissent hors des tropiques. Les anciennes feuilles ne tombent, qu'à mesure que de nouvelles les remplacent.

5° Deux autres *Celtis*, l'un de l'Inde tropicale (*C. cinnamomea* Wall.), l'autre de la Jamaïque (*C. Swartzii* Nob.), paraissent avoir la végétation du précédent, mais leurs fleurs, au lieu d'être simplement géminées ou ternées, sont disposées en cymes, comme celles des *Solenostigma* et des *Mertensia* (sections du genre *Celtis*), les cymes inférieures étant mâles, les supérieures polygames. Il n'est pas impossible d'ailleurs que ces espèces aient des bourgeons écailleux, caractère que je n'ai pu observer sur des échantillons imparfaits.

6° Les *Solenostigma* et les *Sponia* ont tous des feuilles persistantes ; leurs cymes paraissent, avec les jeunes pousses, à la fois à l'aisselle de feuilles anciennes et de celles qui se développent. Pour mieux dire, les jeunes pousses ne sont elles-mêmes qu'une branche latérale de certaines cymes dont chaque entre-nœud porte une feuille. Les fleurs se trouvent donc ici sur des branches de première et de seconde année, au lieu que chez les *Celtis* des régions extra-tropicales, elles occupent exclusivement de jeunes pousses non ramifiées.

Dans cette esquisse, que j'aurais voulu rendre plus concise, j'ai négligé à dessein quelques nuances de végétation que le lecteur trouvera décrites dans la partie systématique de ce mémoire. La même observation s'applique à plus forte raison à ce qui va suivre.

INFLORESCENCE CONSIDÉRÉE EN ELLE-MÊME. Un pédicelle simple, uniflore, avec ou sans bractée, *articulé* sur un point de sa longueur, est l'élément primitif de l'inflorescence des Ulmacées. Sous cet état, se présentent les inflorescences hermaphrodites des *Planera* et de plusieurs *Celtis*. Leurs fleurs mâles, néanmoins, comme les fleurs toutes hermaphrodites des *Ulmus*, se groupent le plus souvent par trois ou par quatre en fascicules, lesquels, à leur tour, suivant la longueur de l'axe qui les supporte, forment des grappes lâches ou serrées chez les *Celtis*, plus contractées encore chez les *Oreoptelea* (section des *Ulmus*), ou réduites, chez l'*Ulmus campestris* et ses analogues, à l'apparence d'un simple faisceau. Il est rare, pourtant, de voir chez les *Celtis* trois pédicelles distincts sortir de la même aisselle. Plus souvent, c'est un pédicelle simple et uniflore, et un pédoncule bifurqué au-dessus de sa base, ou du moins, s'il est indivis, offrant sur un point de sa longueur une légère protubérance, qui est l'indice d'un pédicelle surnuméraire non développé. Que la ramification se complique, alors chaque branche successive n'en donne qu'une autre, et les angles des rameaux s'ouvrant tous dans le même sens, il en résulte une cyme à branches courbes, correspondant en réalité à la cyme scorpioïde, dont elle ne diffère que par la disposition moins régulière de ses entre-nœuds. C'est là, à quelques nuances près, l'inflorescence de presque toutes les Celtidées tropicales, et sous ce rapport, comme par leurs feuilles à trois nervures basilaires, les *Mertensia*, en particulier, ressemblent assez aux *Ziziphus*, pour que ces deux genres aient été mutuellement confondus par quelques auteurs. En désignant l'inflorescence en question sous le nom de cyme, je crois suivre la terminologie le plus généralement reçue ; car, réserver exclusivement ce nom à l'inflorescence définie et régulièrement dichotome ou radiée des Caryophyllées, Euphorbes, etc., serait rendre un terme nécessaire pour les moindres nuances des modifications organiques.

FEUILLES. — L'alternance des feuilles et leur position distique sont générales chez les Ulmacées. Les feuilles germinales de l'Orme (probablement *Ulmus campestris*) seraient seules opposées, sui-

vant l'observation d'Adanson. L'inégalité plus ou moins marquée de leur base, et les tubercules cartilagineux (bases de leurs poils) qui rendent souvent leur surface rude au toucher, sont deux caractères qu'elles partagent avec un grand nombre d'Urticées. La nervation est en général uniforme chez les espèces du même genre; mais elle ne correspond pas avec les caractères essentiels des sections du groupe; car si les Celtidées jusqu'ici décrites sont tri ou binerves, deux genres que j'ai à faire connaître (*Chætachme* et *Nemostigma*) ont la nervation pennée des Ulmidées.

Stipules. — Elles sont en général libres et latérales; le seul genre *Chætachme* les présente soudées en une seule, qui, occupant l'aisselle de chaque feuille terminale, et recouvrant la jeune feuille gemmaire qui la suit, se détache et tombe à mesure que cette dernière se développe; fait qui dévoile une remarquable tendance de la plante vers les Artocarpées.

Fleurs. — Les caractères tirés de la polygamie ou de l'hermaphroditisme de ces organes, aussi bien que ceux de la marcescence ou de la caducité du périanthe, n'ont chez les Ulmacées qu'une importance générique. Le périanthe présente chez toutes une estivation plus ou moins imbriquée, les *Sponia* seuls montrant dans leurs fleurs mâles une approche vers l'estivation indupliquée-valvaire. Les filets des étamines sont droits (et non courbés, comme le veut M. Spach) dans les boutons des *Ulmus*, de l'*Holoptelea* (*Ulm. integrifolia* Roxb.), qui forment dans la section des Ulmidées une sous-section des Ulmées; dans la seconde sous-section, celle des Planerées, les filets seraient, d'après M. Spach, courbés dans l'estivation, caractère qui concourt avec le reste de leur structure à faire de ces plantes un lien évident entre les Ulmidées et les Celtidées. Du reste, les *Planera* et les *Ulmus* ont les anthères vraiment extrorses; celles des Celtidées, au contraire, présentent à l'extérieur de la fleur leur côté dorsal déterminé par leur point d'attache avec le filet, et sont par conséquent introrses, bien que leurs fentes de déhiscence paraissent chez certains *Celtis* être tournées vers l'extérieur. Ceci

tient à la largeur souvent inégale et variable que prennent les demi-valves de chaque loge pollinifère, et l'on voit souvent sur la même anthère une des loges s'ouvrir du côté de l'axe floral, et l'autre dans le sens opposé. Ainsi la distinction normale entre les anthères extrorses et introrses est un des caractères les plus importants qui séparent les Ulmidées des Celtidées.

Que les filets soient droits ou courbés dans le bouton, les anthères ne sont jamais renversées, c'est-à-dire que dans tous les cas leur sommet regarde celui de la fleur. Par cette disposition il est facile de distinguer ces plantes des *Morus* et des genres analogues. Cependant, Roxburg signale chez son *Celtis tetrandra* (qui appartient très évidemment au genre) cette propriété remarquable qu'ont les étamines de tant d'Urticées, de se débander comme un ressort élastique, dès que leurs filets échappent à leur courbure forcée. Le même fait n'est indiqué chez aucun autre *Celtis*, et Roxburg constate positivement son absence chez le *Celtis occidentalis*, cultivé dans le jardin de Calcutta.

Par quelle disposition particulière des étamines le *Celtis tetrandra* manifeste-t-il cette tendance exceptionnelle parmi sa parenté immédiate, mais très caractéristique d'autres tribus de sa famille? C'est une recherche qui reste encore à faire; car je n'ai pu ni identifier l'espèce en question avec les plantes qui me sont connues, ni observer les boutons des fleurs mâles chez les deux espèces qui sont distribuées sous le nom inexact de *C. tetrandra*, parmi les riches collections de la compagnie anglaise des Indes. Du reste, Humboldt et Bonpland signalent le fait en question chez une espèce de *Sponia* (*Sponia macrophylla*), et il n'est pas impossible que le même caractère appartienne à tout le genre.

OVULES, GRAINES. — Un ovule toujours solitaire est un trait caractéristique des Urticées, et l'on peut supposer que le *Gynocephalium*, Blume, doit, à cause de ses ovules géminés, être exclus de la famille (1). Chez la tribu des Ulmacées en particulier,

(1) Je puis aujourd'hui indiquer cette exclusion comme positive, puisque le *Gynocephalum* est, suivant l'observation de M. Decaisne, le même genre que le *Phytocrene*, Wall., et que je considère depuis longtemps ces plantes comme

l'ovule est constamment suspendu, et le micropyle contracte probablement une certaine adhésion avec le point de la surface interne de la loge qui correspond à la base du style. Au moins, ai-je constaté autrefois chez le *Celtis australis* l'existence de ce fait qui, comme on sait, est très commun chez le reste des Urticées. Le genre *Ulmus* offre dans ses graines une anatropie presque parfaite, en contraste avec l'amphitropie de celles des Celtidées. Chez ces dernières, en effet, la chalaze est contiguë à l'ombilic, qui s'interpose entre elle et le micropyle. Ce ne sont donc pas des graines vraiment campylotropes, ainsi que le veut M. Spach, mais plutôt amphitropes, comme les décrit M. Endlicher; pour mieux dire, cependant, elles présentent le passage d'un de ces états à l'autre.

Moulé sur la forme extérieure de la graine, l'embryon présente néanmoins, chez les Ulmacées, une diversité de forme d'autant plus remarquable, qu'elle semble en désaccord avec une loi assez sûrement établie. La samare de nos Ormes est bien connue. On sait que les lobes de son sommet bifide sont couverts à leur face interne de papilles stigmatiques, et que la graine comprimée dans le même sens que le fruit présente son contour à l'aile périphérique de la samare, et par conséquent à ses lobes stigmatiques. Deux cotylédons planes, entiers, et appliqués l'un à l'autre par leur face, tournent leur commissure circulaire, elliptique ou ovale, vers le bord tranchant de la loge séminifère. Chez l'*Holoptelea* (*Ulmus integrifolia* Roxb.), dans un fruit en tous points identique avec celui des *Ulmus*, l'embryon est plié en deux portions inégales dans le sens de sa hauteur, de manière à présenter au tranchant antérieur de la graine les deux côtés de la commissure de ses cotylédons; en d'autres termes, l'embryon est condupliqué; l'un des cotylédons chevauche sur l'autre, et tous les deux sont pliés dans le même sens. Malgré cela, la position relative de l'embryon dans la graine ou le fruit n'a pas changé. C'est qu'en effet les cotylédons offrent deux lobes inégaux dont le plus grand représente en quelque sorte le cotylédon entier de

type d'un groupe naturel dont j'indique plus loin (p. 224) les genres constitutifs, réservant de plus longs détails à leur égard pour un [illegible] spécial.

l'*Ulmus*, tandis que le plus petit qui se replie sur l'autre n'est pour ainsi dire qu'un appendice surnuméraire. Aussi n'est-ce pas rigoureusement toute la longueur de la nervure médiane des cotylédons qui correspond au dos tranchant de la graine; car cette nervure, s'étendant de la radicule vers l'échancrure du cotylédon, ne se confond avec le pli que dans sa partie inférieure.

La position relative de la graine dans le fruit a été l'objet d'observations assez suivies, d'où sont découlées d'importantes généralisations. Celle de l'embryon dans la graine n'a guère été considérée qu'au point de vue de la radicule et de l'extrémité cotylédonaire, par rapport au micropyle et à la chalaze, et non par rapport au raphé. On doit s'étonner que des faits, tels que celui que je viens de signaler, aient à peine attiré l'attention des botanistes; sans aucun doute, une série d'observations comparatives servirait, sur ce point comme sur tant d'autres, à ramener à des principes généraux des faits en apparence isolés et discordants. Elle servirait à nous donner la mesure de déviations, qui ne se montrent telles qu'en relation avec nos idées, et qui n'en sont pas moins des conditions d'ordre et d'harmonie.

La graine de l'*Holoptelea* est d'ailleurs remarquable par la position de sa chalaze. Ce point, en effet, occupe à peu près le milieu de la face comprimée du tégument, et semble ne pas correspondre à l'extrémité cotylédonaire. Ainsi se trouveraient combinées dans la même semence deux structures supposées incompatibles, un tégument semi-anatrope, avec un embryon à peu près droit; mais un peu d'attention suffit pour ramener cette apparente anomalie à l'unisson des faits connus. En effet, les cotylédons de l'*Holoptelea* étant profondément échancrés, c'est le fond du sinus qui représente leur véritable sommet organique, et c'est justement de niveau avec ce point que la chalaze se trouve placée.

Résumé général des traits de la famille. — L'absence de suc laiteux; une tige toujours frutescente; des rameaux alternes et flexueux; des feuilles distiques à base souvent inégale, à surface le plus souvent rendue rude au toucher par la présence de

petits tubercules cartilagineux base des poils : des stipules caduques ; des fleurs hermaphrodites, ou polygames, groupées en faisceaux, ou plus souvent réunies en cymes axillaires : des pédicelles articulés sur un point de leur longueur ; un périanthe simple de trois à neuf divisions, plus ou moins imbriquées dans le bouton, et auxquelles s'opposent autant d'étamines hypogynes ; un ovaire simple uniloculaire (très rarement bi- ou tri-loculaire par une sorte d'accident), du sommet duquel est suspendu un ovule anatrope ou amphitrope ; deux styles à peine confluents à leur base, et qu'on appelle souvent stigmates, parce que les papilles, ou poils stigmatiques, en couvrent la face interne et les bords roulés ; un fruit indéhiscent et un albumen charnu, peu abondant lorsqu'il existe, et très souvent nul : telle est la somme des traits communs et essentiels des Ulmacées. D'autres points moins généraux de leur structure seront signalés, suivant le degré de leur importance, dans les descriptions des sections, genres ou espèces du groupe.

Affinités. — Il est facile de conclure de ce qui précède les affinités immédiates des Ulmacées. Leur connexion avec les autres tribus d'Urticées, qui devrait être reconnue comme un axiome, se trouve confirmée par le mouvement élastique des filets staminaux, que Roxburg a signalé chez un *Celtis*, et Humboldt et Bonpland chez un *Sponia*. Ajoutons que la liaison des Celtidées avec les Morées s'établit, de la manière la plus évidente, par les genres *Chætachme* et *Nemostigma* d'une part, et de l'autre l'*Epicarpurus* de Blume. Quant à leurs tendances vers d'autres groupes, je me propose de les indiquer en traitant de celles des Urticées, et, par conséquent, après avoir passé successivement en revue les tribus de cette vaste famille.

Distribution géographique. — Les faits les plus intéressants à cet égard se trouvent résumés ci-après sous forme de tableau synoptique. J'espère que les botanistes, qui connaissent la difficulté de pareils essais, ne me refuseront pas leur indulgence pour des lacunes qu'il n'a pas tenu à moi de combler, et sur lesquelles j'aurai, du moins, pris le soin de diriger leur attention.

REVISIO MONOGRAPHICA ULMACEARUM.

I. *Conspectus character. essent. et synonymorum ordinis Urticearum, tribus Ulmacearum, et ejus sectionum et generum.*

URTICEÆ.

Urticeæ Juss. Gen., p. 400 (ann. 1789), adjectis gener. Ulmo, Celtide et affinibus, exclusis aliis. (Gener. enumerata, genuina : *Ficus*, *Dorstenia*. *Cecropia*, *Perebea*, *Artocarpus*, *Morus*. *Elatostemma*, *Boehmeria*, *Procris*, *Urtica*, *Forskalea*, *Coussapoa*, *Pourouma*. — (*Excludenda :* Ambora, Hedycaria, Pteranthus, Gunnera, Misandra, Piper, Thoa, *pleraque eo tempore imperfectissime nota*).

Châtaigniers (Castaneæ), sect. III, Adans. Fam. 2, p. 376 (ann. 1763). (Gen. enumerat., genuina : *Cannabis*, *Urtica*, *Morus*, *Ficus*, *Dorstenia*, *Cecropia*, *Trophis*, *Celtis*, *Ulmus*.— *Excludend.* Platanus.)

Scabrideæ Linn. Ordin. natur. (ed. Giseke. Ann. 1792), p. 533 ; absque definitione. (Gener. enumerat., genuina : *Cecropia*, *Ficus*, *Dorstenia*, *Parietaria*, *Boehmeria*, *Urtica*. *Morus*, *Ulmus*, *Celtis*. – (*Excludend.* Theligonum, Bosea, Acnida.)

Celtideæ, *Urticeæ* et *Artocarpeæ* Br. Cong., p. 454 (ann. 1818), absque definitione fusiore, sed ex verbis auctoris : « *Ovulum in Artocarpeis et Urticeis proprie dictis semper e basi loculi erectum*, » Morus et genera affinia, imo Artocarpus ipse, in quibus ovulum pendulum observatur, ex ordine Artocarpearum excludendi essent.

Urticeæ et *Ulmaceæ* Agardh. Aphorism. bot. (ann. 1825), p. 203 et p. 224 (Gen. genuina sub Urticearum ord enumerat.: *omnes sectionum b* et *c*, exceptis gen. Lemna, Gunnera (Panke), Pteranthus. (*Excludend.:* sect. *a* Cynomoriæarum, sect. *d* Thoacearum et sect. *e* Monimicearum ; ex Ulmaceis *excludendæ* sect. *b* Chailletiarum et *c* Aquilarinearum.)

Urticeæ Gaud. apud Freycin. voy. p 492 (ann. 1826), generib. sub sectionibus quindecim distributis. (Genera genuina : *Omnia e sectione prima ad quatuordecimam*, excepto tamen *Bruea*, genere Euphorbiaceo *Macarangæ* Thouars. affine, a nobis serius illustrando. — Gen. *excludend.* : Misandra, Gunnera, Laurea, Dugagelia, Peperomia, Piper, Lacistema, Gnetum, quæ fere omnia, auctoritate Jussieæi, ab auctore Urticeis adscripta, tamen sub sectionibus propriis *Misandræarum* et *Piperacearum* ad calcem ordinis rejecta. Ulmus in ordine desideratur.)

Urticeæ, *Artocarpeæ* et *Ulmaceæ* Bartl. Ord. nat., p. 104-105 et p. 100 (ann. 1830). (Gener. genuina enumerat.: — Sub Urticeis : *Urtica*, *Pilea*, *Forskalea* (etc.). — *Excludend.* : Pteranthus. Ad Moræas s. Artocarpæas auct. *referenda* : Brosimum, Trophis. — Gen. mihi ignotum. Clibadium Allem. (*Clibadium* L. est genus ex ordine compositarum). — Sub. Artocarpeis : *Dorstenia*, *Ficus* (etc.); *exclud.*: Platanus, Gunnera. Ad Urticeas veras referendum : Procris. —Sub Ulmaceis : *Planera*, *Abelicea* (*Zelkova* Spach.), *Ulmus*, *Celtis* (*Mertensia* HB.) ; *excludenda*, sect. B, seu Chailletiearum.

Ulmaceæ, *Celtideæ*, *Moreæ*, *Artocarpeæ*, *Urticaceæ* (Cynocrambeæ, Gunneraceæ, Urticeis affines) et *Cannabineæ* Endl. Gen. pl., p. 275-286 (ann. 1836-1842) (Gen. enumerata, sub Ulmaceis : *Planera*, *Ulmus* et in supplement. 2°, *Zelkova*, *Microptelea* Spach. (*Ulmus* Nob.) et *Euptelea* Zucc. quod nobis excludendum videtur. — Sub Celtideis ; genuina : *Celtis*, *Mertensia*, *Sponia* ; excludend. : Bosea. — Sub Moreis : *Epicarpurus*, *Morus*, *Maclura*, *Broussonnetia*, *Ficus*, *Dorstenia*. — Sub Artocarpeis ; genuina : *Brosimum*, *Antiaris*, *Olmedia*, *Cecropia*, *Coussapoa*, *Myrianthus*, *Artocarpus*, *Conocephalus*, *Perebea*, *Castilloa* ; ad Moreas *referenda* : Trophis, Sorocea ; e familia Urticearum *excludenda* : Gynocephalium Bl., Bruea Gaudich. (Euphorbiacea), Aporosa Blume, idem gen ac Scepa Lindl., Sciaphila Blume, gen. Triuridi Miers. affine, ut optime monuit Cl. Champion, in herb. Hook. — Sub. Urticaceis ; genuina : *Urtica*, *Elatostemma*, *Schychowskya*, *Pilea*, *Pellionia*, *Boehmeria*. *Parie-*

taria, *Soleirolia*, *Forskalea*; *excludenda:* Theligonum, Gunnera. Genus in supplemento primo enumeratum : Malaisia Blanco, ad Moreas referendum.

Urticeæ, *Artocarpeæ* (Moreas, Artocarpeas, Plataneas et Balsamifluas sub sectionib. propriis includentes) sub classe Urticearum una cum Monimiaceis congenitæ, et *Ulmaceæ* (sub classe Amentacearum), Spach, *Suit. à Buff.*. vol. 11, p. 23-138 (ann. 1842). (*Excludend.* genera Urticeis, prout affinia, adjecta, nempe : Stilago (Antidesma), Putrangiva, Nageia, Scepa, Lepidostachys, Hymenocardia, Pyrenacantha Hook (quod genus ab Adelantho Endl. seu Cavanilla Thunb. et a Jenkinsia Griffith. non diversum, cum Miquelia W. et Arn. (perperam Araliaceis adscripto) Sarcostigmate W. et Arn. (infauste Hernandiæ approximato), Natsiato, Hamilt. Jode Blume (nunc inter Menispermaceas) et Gynocephalio, Blume (*Phytocrene*, Wall.), in ordinem proprium (Phytocreneas Endl.) conjungendum, certissime sectioni Olacinearum quæ Gomphandram Wall. includit contiguum. — Section. *excludendæ :* Plataneæ et Balsamifluæ.

Urticeæ, *Artocarpeæ*, *Moreæ*, *Celtideæ et Cannabineæ* Ad. Brongn. Cat. Hort. Par. ex Aug. Trecul. (Opus laudatum mihi non suppetit.)

Urticaceæ, *Cannabinaceæ*, *Moraceæ*, *Artocarpaceæ*, *Ulmaceæ* Lindl. veget. Kingd., p. 260-271, et p. 580 (ann. 1847) (*Ulmaceæ*, sub classe plane heterogenea Rhamnalium . (Genera enumerata genuina fere eadem ac in opere Endlicheri, adjectis paucis recentius descriptis; *excludenda :* Phytocrene, Natsiatum, Pyrenacantha, Bruea, Aporosa, Sciaphila et Bosea (De quibus confer supra passim.)

Char. essent. Flores sæpius diclines, rarius polygami v. hermaphroditi, apetali. Perianthium 1-3-merum (rarissime 0), divisuris 1-2-seriatis, æstivatione imbricatis v. valvato-induplicatis. *Masc. et hermaphrod.:* stamina totidem quot divisuræ perianthii et eis opposita, rarius plura v. pauciora, hypogyna. Filamenta sæpe æstivatione inflexa, v. incurva et tunc sæpius elastice dissi-

lientia, nunc recta, inertia. Antheræ fere semper biloculares, introrsæ v. extrorsæ, connectivo obsoleto v. varie evoluto. *Fœm.* Ovarium liberum v. rarius perianthio plus minus adhærens, uniloculare, (in *Artocarpo integrifolio* interdum 2-3 loculare, teste cl. Trecul.; etiam in *Holoptelea* interdum biloculare, loculo unico fertili). Styli 1-2, basi brevissime confluentes v. liberi, antice vel undique papillis v. pilis stigmaticis tecti. Ovulum semper solitarium, micropyle supera, si orthotropum e basi loculi erectum, si anatropum, semi-anatropum, amphitropum v. campylotropum, paulo infra styli insertionem appensum. Bacca, nux, akenium, v. sacculus indehiscens, unilocularis. Seminis integumentum membranaceum (e duplici integumento ovuli constans); albumen, si adsit, carnosum; micropyle et radicula semper superæ.

Arbores, frutices v. herbæ e regionibus frigidis (si paucas Urticeas exceperis) exules, in temperatis raræ, intra tropicos frequentes. Folia alterna v. opposita, basi sæpe inæquilatera, pilis urentibus v. innocuis sparsa, tuberculis cartilagineis piliferis v. nudis asperata, v. rarius glaberrima et lævia. Stipulæ liberæ, laterales v. in unam intra-axillarem connatæ, sæpius caducæ, nunc duæ cum duobus folii oppositi, more Rubiacearum, concretæ, persistentes. Habitus, inflorescentia, nervatio, vires et usus varii, sub sectionibus v. generibus describendi.

TRIB. I. — ULMACEÆ.

Ulmaceæ Mirb. Elem., p. 905 (ann. 1815).

Celtideæ Rich. ex Agardh. Bartl. Lindl. Ach. Rich.; sed nomen v. definitionem ordinis in opusculis Richardi frustra quæsivi; an forsan in dissertatione de Ulmo quæ, coram Academiam Parisiensem. anno 1781 lecta, in lucem non prodiit?

Genera sectionis tertiæ Familiæ Castanearum Adans. Fam. 2, p. 376 (ann. 1763).

Genera Amentacearum Juss. Gen., p. 400 (ann. 1789).

Genera ordinis Scabridearum Linn. Ord. nat. ed. Giseke (ann. 1792), p. 593.

Ulmaceæ Agardh. Aphorism. bot. (ann. 1825), p. 224. Exclus. sect. Aquilarinearum et Chailletiarum. — Bartl. Ordin. nat., p. 100 (ann. 1830), exclus. Chailletiaceis.

Urticeæ Celtideæ Gaudich. apud Freyc. voy. p. 507 (ann. 1826), adject. Ulmo et gen. affinibus.

Ulmaceæ Mart. Conspect., p 14 (ann. 1835). — Lindl. Nat. syst. (ed. 2), ann. 1836. — Spach. Suit. à Buff., vol. 11, p. 95 (ann. 1842), et in Ann. des Sc. nat., 2e sér., vol. 19, p. 43.

Amentacearum genera Alph. DC. introd. 2, p. 201 (ann. 1835). Celtide sub sectione propria, Ulmo sub eadem sectione ac Betula et Alnus.

Celtideæ et *Ulmaceæ* Endl. Gen., p. 275 et 276 (ann. 1836-1840), exclus. Bosea; et Suppl. 2, p. 29, exclus. gen. Euptelea, huc auctoritate cl. Sieb. et Zuccar. referto.

Char. essent. Flores hermaphroditi v. polygami. Perianth. 3-8-merum. Filamenta æstivatione recta v. leviter incurva, in *Celtide 4-andra* et forsan in spec affinibus, elastice dissilientia. Antheræ biloculares, æstivatione non inversæ, connectivo non conspicuo. Ovulum pendulum, anatropum, amphitropum v. amphitropo-subcampylotropum, chalaza nunquam hilo subjecta. Albumen nullum v. parcum. Arbores v. frutices. Folia disticha (in ramulis germinalibus *Ulmi* opposita, teste Adansonio). Succus aqueus. Fibræ corticis non raro tenaces. Pubescentia sæpius aspera, pilis haud urentibus.

Subtrib. I. — ULMIDEÆ.

Ulmaceæ Ulmideæ Spach in Ann. des Sc. nat., 2e sér., vol. 19. *Ulmaceæ* Endl. — Meisn.

Char. essent. Antheræ extrorsæ. Rudimentum ovarii in floribus masculis nullum. Semen anatropum v. semi-anatropum, exalbuminosum. Folia penninervia.

Sect. I. — *ULMEÆ* Spach l. c.

Flores hermaphroditi v. polygami. Filamenta æstivatione recta. Samara a latere compressa, cito caduca. Cotyledonum commissura antica raphi respondente.

Gen. I. HOLOPTELEA Nob.

Ulmi sp. Roxb.

Flores monoico polygami, cymosi. Perianth. ad basin 4-8-partitum, laciniis lineari-lanceolatis, deciduis. Stamina numero varia, in perianth. 4-partito interdum subortona, et obscure biseriata, nunc numero laciniarum perianth. æqualia. Filamenta erecta. Antheræ parvæ, puberulæ. Samara Ulmi, interdum bilocularis! loculo altero minore, vacuo. Semen ovatum, semi-anatropum, in campylotropiam vergens, lateribus compressum. Chalaza in medio faciei seminis sita. Cotyledones sibi invicem applicitæ, inæqualiter bilobæ, lobo minori propter raphen postico, in majorem replicato, plica nervo medio cotyledonum fere respondente. — Arbor Indiæ orientalis intra et subtropicæ, monticola. Folia integerrima. Flores minuti, secus ramos denudatos in cymulas congesti, hermaphroditis masculis paucioribus et longius pedicellatis.

Gen. II. ULMUS.

Ulmus Tourn. — L. — Endl. Gen., n° 1850. (Charactere ovarii erroneo, ut cl. Spach. monuit.)

Ulmus et Microptelea Spach. l. c. — Endl. Gen. suppl. II, n° 1850 et 1849.

Flores hermaphroditi. Perianthium cyathiforme, v. turbinato-campanulatum, 3-8-divisum, marcescens. Samara periptera. Semen anatropum. Embryonis recti cotyledones facie plana sibi accumbentes, apice integro chalazam spectantes. — Arbores regionum temperatarum hemisphæri borealis incolæ. Folia duplicato v. simpliciter serrata.

Subgen. *A*. — OREOPTELEA Spach l. c.

Perianth. turbinato-campanulatum, ore obliquo 5-8-lobum, lobis plus minus inæqualibus, anticis minoribus. Samara dense ciliata. Pedicelli fasciculato-subcymosi, inæquilongi, flores pluries superantes. — Arbores cortice lævi. Folia duplicato-serrata. Inflorescentiæ præcoces, pendulæ.

Subgen. *B*. — DRYOPTELEA Spach l. c.

Perianth. æqualiter subcyathiformi-campanulatum, 4-6-fidum. Samara margine nuda. Pedicelli breves, conferte fasciculati. — Arbores ramis sæpe suberosis. Folia duplicato v. subsimpliciter serrata. Inflorescentiæ præcoces.

Subgen. *C*. — MICROPTELEA.

Microptelea Spach. l. c. (*generice*).

Perianth. profunde 4-5-partitum, laciniis æqualibus, erectis. Samara margine nuda. Pedicelli breves, fasciculati. — Arbores humiles, v. mediocri altitudine, v. excelsæ. Folia simpliciter v. duplicato-serrata. Inflorescentiæ Dryoptolearum, sed serotinæ, aliis ex axillis foliorum anni præteriti, aliis ex axillis foliorum delapsorum prodeuntibus.

Sect. 2. — *PLANEREÆ* Spach.

Flores monoico-polygami. Perianthium campanulatum, marcescens. Filamenta æstivatione incurva (fide Spach.). Utriculus crustaceus, obliquus, lateribus gibbosus. Semen imperfecte anatropum, antice concaviusculum. Cotyledonum nervus medius raphi respondens, commissuræ contra latera fructus spectantes. — Arbores montium Cretæ, regionis Caucasicæ et Americæ septentrion. calidioris. Gemmæ squamosæ. Folia hyeme decidua, penninervia, plus minus profunde crenato-serrata, illis *Carpini* similia. (F. floribus fertilibus aliquot ob antheras non dehiscentes tantum pseudo-hermaphroditi. *Spach*)

Gen. unicum. PLANERA Gmel.

Planera Gmel. Syst., 305. — L. C. Rich. in Michx. Fl. bor. Am. 2, p. 247. — Dunal in Bull. de la Soc. d'agric. de l'Hérault, ann. 1843.

Subgen. *A*. — PLANERA Gmel. — Endl. — Spach l. c. (generice).

Discus in floribus fertilibus 0. Utriculus stipitatus, superficie tota lamellis irregularibus inordinatim cristatus, cito maturescens et caducus. Cotyledones apice integræ. — Arbor Americæ septent. calidioris. Flores præcoces secus ramulos anni præteriti glomerulati, glomerulo demum in ramulum foliatum elongato. Masculi in parte inferiore glomeruli conferti ; fœminei superiores pauci, longius pedicellati. (Hi verosimiliter, evolutione ramuli peracta, in axillis foliorum solitarii ; sed hoc ex descriptione Spachiana eruere nequeo).

Subgen. *B*. — ABELICEA Belli.

Abelicea Belli in Clus. hist., pl. II, p. 302. — Smith. — Bartling.
Planeræ sect. a. Abelicea Endl. Gen., p. 276.
Zelkova Spach. l. c.

Discus in floribus fertilibus cupularis, perianthii basi adnatus (ex Spach. et Dun.). Utriculus crustaceus, reticulato nervosus, sessilis, sero maturescens. Cotyledones apice emarginatæ. — Arbores Cretæ, et regionis Caucasicæ, vegetatione *Celtidis*. Flores masculi in glomerulos 2-3-natim congesti, internodia ramulorum innovantium inferiora foliis orbata occupantes ; fertiles in axillis foliorum juniorum solitarii et sessiles, masculis serius evoluti. (Hic modus vegetationis et florescentiæ ab illo *Planeræ aquaticæ* Americanæ, facie plus quam facto differre videtur ; nam glomeruli floridi stirpis Americanæ demum in ramulum foliatum, illo *Planerarum* Europæarum plane analogum, extenditur.)

SUBTRIB. II. — CELTIDEÆ Spach.

CHAR. ESSENT. REFORMAT. Flores polygami. Perianthium profunde 4-5 partitum, deciduum v. marcescens! Filamenta æstivatione incurva. Antheræ introrsæ, haud inversæ. Rudimentum pistilli in floribus masculis obvium. Bacca vel nux monosperma. Semen pendulum, amphitropo-subcampylotropum, chalaza umbilico non subjecta. Cotyledones anfractuoso-corrugati v. tantum transverse conduplicati. Albumen parcum, radiculam incurvam vaginans, et in laminam intra cotyledonum plicam mediam et anticam intromissum. — Arbores v. frutices in regionibus temperatis utriusque hemisphæri raræ, intra tropicos frequentiores, inermes v. spinosæ. Folia disticha, basi trinervia v. rarius penninervia! Stipulæ laterales, liberæ, vel in unam intra-axillarem concretæ! Pedicelli sub flore articulati.

Gen. I. CELTIS.

Celtis Tourn. - Endl. Gen., n° 1851.
Celtidis sp. L.
Celtidis sp. et *Mertensia* HBK.
Celtis, *Mertensia et Solenostigma* Endl.

Flores polygami, dimorphi. *Mascul.* Perianthium 4-5-partitum, laciniis concavis, æstivatione valde imbricatis. Stamina todidem sub pulvinulo piloso, cui rudimentum pistilli insidet, hypogyne inserta. Filamenta, in *Celtide tetrandra* et forsan sp. affinibus, elastice dissilientia, in aliis observatis inertia. Antheræ inclusæ, loculis basi in sacculum minutum, scrotiformem, interdum duplicem tumentibus, dorso supra emarginaturam basilarem affixis, revera introrsis, rimis dehiscentiæ nunc altera, nunc ambobus extrorsum oblique versis, nunc introrsis. *Hermaphrod.* Perianthium deciduum. Stam. maris. Ovarium disco piloso insidens. Stigmata (v. si mavis stylorum pars stigmatica) decidua. Bacca æquilatera. Cotyledonum foliacearum, sibi undique applicitarum dimidia parte radiculæ admota, cucullata, haud plicata, respectu

seminis postica, dimidiam partem superiorem, sursum replicatam et corrugatam semi-involvente. — Arbores v. frutices. Folia 3-nervia.

Subgen. A. — Euceltis.

Celtis Tourn. — Endl. — Spach.

Stigmata linearia, integra. Flores masculi ad internodia ramulorum novellorum foliis destituta fasciculati, fasciculis racemosis. Pedicelli 3-5, plerique indivisi, uno v. altero in quolibet fasciculo, supra basim bifido, bifloro. Pedicelli flor. hermaphrod. in axillis foliorum novellorum solitarii, gemini v. terni, altero sæpe bifido, v. supra basim rudimento pedicelli accessorii tuberculiformi aucto. — Arbores v. frutices inermes, imprimis regiones temperatas utriusque hemisphæri, præsertim borealis, incolentes, in montibus Indiæ subtropicæ haud raræ, paucissimis in montibus Indiæ tropicæ observatis. Ramuli novelli, in ramis hyeme denudatis, e gemmis squamosis prodeuntes, omnes floriferi, rarissime sub evolutione prima foliis anni præteriti mox exuendis suffulti. Folia plerumque serrata, nunc passim integerrima.

Subgen. B. — Sponioceltis.

Stigmata linearia, integra. Flores masculi ad internodia ramulorum novellorum foliis destituta et in axillis foliorum juniorum in cymam dispositi; hermaphroditis paucis, cymis intermediis interspersis; cymis foliorum supremorum plane hermaphroditis. — Arbores? tropicæ, una Indiæ orientalis, altera Jamaicensis. Rami inermes, sub tempore florescentiæ semi-denudati, nempe foliis evolutionis præcedentis partim delapsis, partim novella concomitantibus, mox tamen exuviendis. Folia plane ut in subgen. præcedente.

Subgen. C. — Solenostigma.

Solenostigma Endl. Prod. Fl. Norf., p. 41.
Sponiæ sp. Endl. Gen., n° 276, non *Sponia* Comm.

Stigmata lineari-complanata, apice dilatato biloba v. leviter emarginata. Inflorescentiæ subgen. præcedentis. — Frutices v. arbores Gerontogeo-Australasicæ, tropicæ. Rami inermes, evolutione indefinita, novellis una cum floribus ex axillis foliorum adultorum prodeuntibus, gemmis nudis (non squamosis). Folia sæpius integerrima.

Subgen. *D.* — MERTENSIA.

Mertensia HBK. Nov. gen. et sp., 2. p. 3. tab. 103. — Endl. Gen., n° 1853.
Rhamni sp. L. — Cavanill.
Zizyphi et Celtidis sp. Lamk.
Celtidis sp. Swartz. — Willd.

Stigmata linearia, bifida (in *Mertensia Tala* potius biloba). Inflorescentia et vegetatio subgen. præcedentis, nisi rami, interdum sub tempore florescentiæ plane denudati. Frutices v. arbores Americæ tropicæ. Unica in subgenere mihi dubia, ex Africa tropica.

Gen. II. SPONIA.

Sponia Comm. mss. ex Lamk. Dict., 4. p. 138. — Decaisne, Descript. herb. Timor., p 170. — Endl. Gen., n° 1852, excl. syn. *Solenostigma.* — *Rhamni* sp. L. — *Celtidis* sp. Sw. Willd. Roxb. et plur. auct.

Flores polygami, trimorphi. *Masc.* Perianth. 5 partitum, laciniis æstivatione subvalvato-induplicatis, marginibus tamen leviter quincunciatim-imbricatis. Antheræ demum exsertæ! loculis basi non conspicue gibbosis, rimis dehiscentiæ introrsis. *Hermaphrod.* Perianth. fere mascul. laciniis minus induplicato-valvatis et minus concavis; cætera masc. et fœmin. *Fœmin.* Perianthii laciniæ vix explanatæ, basi imbricatæ, apicibus non valvato-conniventibus. Bacca minuta, stylis 2 brevibus, plumoso stigmatosis coronata, perianthio suffulta! Cotyledones falcato-conduplicatæ, carnosulæ, non corrugatæ, fide cl. Decaisne. — Arbores intra tropicos totius orbis diffusæ, inermes. Folia trinervia, sæpe

canescenti-v. cinereo-pubescentia, serrata Inflorescentiæ cymosæ; cymis axillaribus in axillis foliorum adultorum et novellorum solitariis, v. geminis, aliis in ramulo eodem masculis, aliis polygamis; fœmineis sæpius in ramulis propriis (an arboris ejusdem?). Ramuli novelli locum rami alteri inflorescentiæ tenentes, gemma squamosa nulla tecti. Pedicelli conspicue articulati, articulis a sese invicem facile secedentibus.

Gen. III. Aphananthe Planch.

Flores monoici. — *Masc.* Perianth. 4-partitum, laciniis concavis, æstivatione biseriatim valde imbricatis. Stamina *Sponiæ*. *Fœmin* Perianth. 4-partiti laciniis ovato-lanceolatis, erectis, basi imbricatis. Ovarium oblongum, pilis cinereis brevibus strigosum. Styli 2, ovario longiores, cylindracei, papillis piliformibus brevibus stigmatosi. Fructus.....

Frutex v. arbor? Philippinicus, vegetatione *Sponiæ*. Folia trinervia, serrata, leviter aspera. Cymulæ masculæ pauciflοræ, abbreviatæ, glomeruliformes, longiuscule pedicellatæ, plures in racemum contractum, brevissimum congestæ, racemis axillas foliorum adultorum occupantibus. Flores fœminei fere omnes in axillis foliorum novellorum sessiles, v. brevissime pedunculati, uno v. altero passim cymulæ masculæ supremæ intermixto.

Gen. IV. Nemostigma Planch.

Antidesmæ sp. Wall.

Flores dioici? (saltem diclines, in ramulis diversis). *Masc.* Perianth. 4-partitum, laciniis subrotundis, æstivatione valde imbricatis. Stamina 4. *Fœmin.* Perianth. maris, sed majus. Nux sicca, lenticularis, adpresse strigosula, perianthio persistente suffulta. Styli 2, basi in unum brevem confluentes, cæterum filiformes, longi, undique papillis piliformibus, brevibus stigmatosi, persistentes. — Frutices v. arbores? Indiæ orientalis tropicæ, vegetatione *Sponiæ*, inermes. Folia penninervia, integerrima v. denticulata. Stipulæ liberæ, majusculæ, folium terminalem gemmaceum densissime sericeum primo velantes, illo sese explicante caducæ. Flores masculi minuti, in glomerulos (revera cymulas

contractas) collecti, glomerulis dispositis in racemum axillarem, sæpius ad basim in ramos tres divisum, alterum brevissimum, duo inæqualiter elongatos; florum fœmineorum cyma contracta dense ramosissima v. laxa, subracemiformis, depauperata.

Gen. V. CHÆTACHME Planch.

Celtidis sp. E. Mey. in Dregei coll. pl. Cap.

Flores diclines, dioici? — *Masc.* Flores *Sponiæ*. — *Fœmin.* ignoti. Nux Urostigmatis. — Frutex Africæ australis extra-tropicæ, vegetatione *Sponiæ*. Rami flexuosi, spinis geminis axillaribus armati v. inermes. Folia penninervia, integerrima v. hinc inde dentata, mucrone sæpius setiformi apiculata. Stipulæ in unam gemmaceam intra-axillarem concretæ! Flores masculi cymosi.

II. REVISIO SPECIERUM, ADJECTO INTERDUM CHARACTERE FUSIORE GENERUM.

SUBTRIB. I. — ULMIDEÆ Spach. (Vide supra, p. 258.)

Sect. 1. — *ULMEÆ* Spach. (Vide supra, p. 259.)

Gen. 1. HOLOPTELÆA Pl. (Vide supra, p. 259.)

Sp. unica. *H. integrifolia* Planch. — *Ulmus integrifolia* Roxb. in Willd., sp. 1, p. 1326, et pl. Corom.

Var. α; Samaræ glaberrimæ emarginatura semilineam ad lineam et ultra alta.

Var. β Samara var. α sed molliter puberula.

? Var. γ Samaræ glaberrimæ emarginatura obsoleta, lobis stigmaticis plane exsertis, sibi facie contiguis. Folia hujus ignota. — An sp. distincta?

HAB. in montibus Indiæ orientalis. Montes Circars; *Roxb Wall.* cat. n° 3547 *a.* var. α et β ex hort. Calcutt. — var. α prope Batarampur. *Wall.* in herb. Soc. Linn. Londin. — *Thompson*, n° 473 in herb. Hook. ex horto Moradabad. — Convalles Alpinæ ditionis Madurensis; *Wight* in herb. Hook. — Var. γ. Ind. or. . . . . *Kœnig* in herb. Banks.

Arbor elata, coma densa, ramis patentibus, in montibus Circarensibus, sub tempestate frigidiori florens, exeunte tempestate humida folia adulta

emittens, ineunte Martio iterum foliis novellis ornata, *Roxb.* Rami floridi et fructiferi plane denudati. Folia adulta basi sæpius æquali leviter emarginato-subcordata, supra nitide lævigata, subtus sæpius pube brevi scabriuscula, nunc glaberrima, majora 6 pol. longa (ex Roxb., in speciminibus mihi obviis ad extremum 4 poll. longa, dimidio lata. Petioli unguiculares et ultra. Cymulæ in ramulum 1-3 lin. longum, dense canescentem, e gemma squamosa ortum racemoso-approximatæ, ebracteatæ, pedicellis apice summo cum flore articulatis, pilosiusculis. Perianthii laciniæ 5 6, interdum 8, ovatæ v. oblongæ, aut subspathulatæ. Filamenta perianthio demum subduplo longiora, glabra. Antheræ parvæ, breves, ellipticæ, puberulæ. Samara suborbiculata, basi plus minus inæquali cordata, 8-10 lin. longa, 6-8 lin. lata, stipite 2-3 lin. longo.

Gen. 2. Ulmus Tourn. — L.

Subgen. *A.* — Oreoptelea, Spach.

1. *U. pedunculata* Foug. — U. (Oreoptelea) foliis ovatis v. obovatis, acuminatis, argute duplicato-serratis, tenuiter membranaceis, subtus molliter pubescentibus: pedicellis inæqualibus, articulo superiore flori subæquali; perianthii obliqui lobis tubo subæqualibus. obtusis (inferiore sæpius acuto), sibi invicem vix ac ne vix incumbentibus; staminibus breviter exsertis; samaræ glabræ, margine dense ciliatæ disco seminifero emarginaturæ fundo subcontiguo.

Hab. in Europa præcipue orientali; e Britannia exul; in Rossia versus septentrionem longius extensa quam U. campestris; in Alpes *Helvetiæ* nunquam adscendens (ex Gaudin).

Suecia, Œland *Wahlenb. Fries* herb. normale. — Rossia tota; *Pall.* (quo teste, stirps e Siberia exul) — Germania, passim; *Koch.* Hungaria, in sylvis Pæstensibus rara; *Lang.* in herb. Lindl. — Belgia, prope Nessonvaux; *Dumortier* ibid — Gallia, passim, in nemoribus Alsatiæ, Burgundiæ, Andegaviæ, prope Parisios; *Loisel. Deslongch.* in *Dict. des Sc. nat.* — Helvetia, passim, ex. gr. prope Scaphusiam (Schaffouse); *Wahlenb.*; in montanis circa Mutenz, Schauenburg, et in montibus editioribus passim; *Hagenb.* ex Gaud.

Ulmus pedunculata. Fouger. in Mém. de l'Acad des Sc. Par., ann. 1784, tab. 2, ex Poir.

U. ciliata Ehrh. beit. VI, p. 88, fide specim. authent. in herb. Smith. - Wahl. fl. suec. 1 p 163 (exclus. synon. U. montanæ Sm. et U. campestris Fl. Dan.

U. effusa Willd. arb. 393 et sp. 1, p. 1325 (exclus. synon. Duroi, Mill. et Bauh.?)

U. lævis Pallas fl. Ross. 1 p. 75 (Excl. synon. Fl. Dan.).

U alba? Kit. ex R. et Sch. syst. (e diagnosi nimis incompleta non eruenda; attamen specimina Pæstentia *U. pedunculatæ* quæ in herb. Lindley vidi, huc forsan spectant. Cl. Besser in catal. pl. Podoliæ *U. album* et *U. pedunculatam* enumerat, sed neutram describit.)

Arbor excelsa, ramis nunquam suberosis, ligno duro, cortice nigrescente (Spach.) v. griseo (Pall.). Flores 5-8-andri ex auct. (quos vidi octandri erant), perianthio viridiscente v. viridi et e purpureo v. violaceo variegato. *Spach* l. c.

Obs. *U. scabra* Dur. seu *U. pedunculata B? scabra* Spach, quam Cl. Koch ad *U. pedunculatam* (seu *effusam*) refert, mihi plane ignota.

2. ***U. americana*** Willd. — U. (Oreoptelea) ramorum cortice rimoso; foliis majusculis, breviter obovato-oblongis v. lanceolatis, acuminatis, basi leviter inæqualibus, grosse duplicato serratis; perianthii campanulati leviter obliqui lobis sæpius 8, omnibus, imo excepto, sese marginibus tegentibus, ciliatis; staminibus omnibus exsertis; samaræ parvæ, ovatæ, inæquilateræ, glabræ, breviter denseque ciliatæ stipite perianthium paulo superante, disco seminitego emarginaturæ fundo contiguo.

Var. α *Glabra*; foliis (2-5 pollicaribus) obovato-oblongis, utrinque glabriusculis, lævibus.

U. americana Wild. enum. hort. Berol. ex R. et Sch. syst. (exclus. syn. Gronovii: *U. fructu membranaceo foliis simpliciter serratis? et Ulmus altitudinis et crassitiei minoris foliis latioribus rugosis*)— Michx. fil., N. am. sylv. (edit. angl.) vol. III, tab. 126.

U. americana γ pendula Spach. l. c. (excl. syn. hort. Kew?)

β *scabra*; foliis (1-2 pollicaribus) lanceolatis v. ovato-lanceolatis, supra scabriusculis, subtus pubescentibus. (Stipulæ interdum in ramis sterilibus diutius persistentes).

U. americana Michx. fl. bor. am. 1 p. 173, pro parte (ex diagnosi.

U. americana γ scabra. Spach. l c.

γ? *Bartramii*; foliis (4-5 pollicaribus) late obovatis, grosse subinciso-duplicato-serratis, subtus molliter fulvo-pubescentibus. An sp. propria?

River Elm, Bartram mss. in herb. Banks.

Hab. in America septentrionali a Canada (latit. bor. circit. 48° 20') ad fines infimos Georgiæ. Inter gradus lat. bor. circit. 42-46 præcipue vigens, et ibi in altitudinem centum pedum sæpe surgens, *Michx. fil.*—Var. α et β, Kentucky; Dr *Short* in herb. Hook. — β Carolina prope N.-Aureliam; *Drummond* n° 301 ibid. — γ secus flumen Missouri? *Drummond* in herb. Hook. absque loco proprio.

Varietatem subdubiam v. forsan speciem distinctam, floribus minoribus, lobis perianthii angustioribus, et foliis angustioribus, lanceolatis, subtus pubescentibus, ad viam inter *Dandridge* et *Knoxville* ditionis Tennessee legit Rugel. — Herb. Hook. a Cl. Shuttlew communicat.

Obs Cette espèce est tellement semblable à notre *U. pedunculata* d'Europe, que sa variété à feuilles pubescentes peut à peine se distinguer de cette dernière. Ses feuilles sont néanmoins, en général, moins inégales à la base, et d'une texture plus ferme; les plus longs d'entre ses pédoncules fructifères égalent à peine deux fois la longueur de la samare, excepté dans un échantillon que j'ai sous les yeux, où ils atteignent une longueur proportionnelle double. Dans ce cas, il est vrai, les samares elles-mêmes sont au-dessous de la grandeur ordinaire. Suivant M. Spach, le périanthe de l'*Ulmus pedunculata* serait campanulé, non oblique, et ses étamines toutes exsertes; celui de l'*U. americana* obliquement turbiné, et quelques unes de ses étamines incluses. M. Koch dit à peu près la même chose au sujet des étamines; cependant, après l'examen le plus attentif, l'obliquité du périanthe me paraît aussi sensible chez l'*U. pedunculata* que chez l'autre espèce, et les étamines sont constamment exsertes chez toutes deux (1). La seule différence réelle que je puisse saisir est dans la forme des lobes du périanthe; ils sont, chez l'*U. pedunculata*, semi oblongs. et simplement contigus par leurs bords; l'inférieur seul est souvent aigu. Chez l'*U Americana*, ils sont presque ronds, aussi larges que hauts, presque toujours émarginés, et leurs bords se recouvrent les uns les autres; l'inférieur est

(1) Après avoir écrit ces lignes, je vois dans le *Flora Cestrica* de M. Darlington, une excellente description de l'*Ulmus Americana*, où l'exsertion des étamines est explicitement indiquée, et qui tend à diminuer les différences entre cette espèce et l'*Ulmus pedunculata*, en prouvant que la plante américaine peut avoir aussi dans quelques cas des feuilles très inégales à la base.

toujours obtus. Cependant, sur l'échantillon de M. Rugel signalé plus haut, et dont les fleurs sont au-dessous de la grandeur ordinaire, les lobes du périanthe sont presque en tout semblables à ceux de l'*U. pedunculata*. En somme, quoique je croie à la distinction spécifique des deux plantes en question, je recommande leur comparaison attentive aux botanistes, qui auront l'avantage de les voir cultivées l'une près de l'autre.

Le synonyme d'*Ulmus Americana*, *scabra*, hort. Kew., me paraît dévoir rester douteux, à cause du caractère insolite qu'offre l'échantillon authentique de cette variété, qui est conservé dans l'herbier du British Museum. Il consiste en un simple rameau stérile, à feuilles petites, ovales-lancéolées, un peu rudes sur leurs deux surfaces, et remarquables par leurs stipules presque toutes persistantes, ovales, et presque incisées. Malgré cette singulière confirmation des stipules, je crois que la plante appartient à l'*U. Americana*; c'est, sans doute, un de ces *lusus*, dont la culture offre de si fréquents exemples.

3. *U. alata* Michx. — U. (Oreoptelea) altitudine mediocri, ramis passim late suberoso-alatis; foliis parvis, lanceolatis, acutis, (vix ac ne vix acuminatis) basi leviter emarginata æqualibus, argute duplicato-serratis, supra glabriusculis, subtus pubescentibus v. glabrescentibus; perianthii lobis obovato-spathulatis, eciliatis, tubo longioribus; ovario dense sericeo; samaræ parvæ disco pubescente.

Hab. in Americæ septentrionalis regionibus australioribus, — Virginia inferior et plagæ maritimæ Georgiæ et Carolinæ; *Michx.*; prope Nov.-Aureliam. *Drummond* in herb. Hook.; — regiones occidentales districtus Tennessee. *Michx.*; ibi ad *French broad river*, prope Dandridge; *Rugel* in herb. Hook. a cl. Shuttlew. communicat. — Kentucky, non ubique *Michx.*; ibidem prope Lexington; *Dr Short* in herb. Hook.

U. alata Michx. fl. bor. am. I p. 173 — Mich. fil. N-Am. sylv., III, tab. 127.
U. americana β *alata* Spach. l. c.
Nomen vernac. *Wahoo.*

Arbor circiter 30 pedalis v. minor, diametro trunci 9-10 pollicari,

rarissime 40-45 pedal., diametro trunci 15 pollic. Ramuli extremi sæpius non suberosi, teretes, conferte pilosi, epidermide versus eorum basim grisea, apicem versus castanea, glabriuscula. Folia carpinea, 1-2 poll. longa, 6-12 lin. lata, rigida, chartacea, supra nitida, lævissima, glabra, subtus undique molliter, v. secus nervos tantum pubescentia, pulchre nervosa Gemmæ parvæ, oblongæ, acutiusculæ, fuscæ, extus tenuiter puberulæ. Flores secus ramulos laterales, breves racemoso-fasciculati, pedunculis paucis, aliis basilaribus, unifloris, uno v. duobus elongatis fasciculum pedicellorum interdum folio minuto basi auctum gerentibus, pedicellis ad extremum 4 lin. longis, glabriusculis, articulo superiore flore subbreviore. Bractea fasciculi angusta, obovata; bracteola lineari pedicello supra basim inserta. Flores oblique campanulati, tubo brevissimo, limbo 5-6 partito, laciniis anguste-obovatis v. spathulatis, tubo longioribus, inæqualibus, rubescentibus, scariosis, glabris, vix ac ne vix ciliolatis, sæpius margine nudis. Stamina 5-6, brevissime exserta. Ovarium lyræforme, argenteo-sericeum. Samara (ex Mich.) puberula et illa *U. Americanæ* minor.

Obs. La forme du périanthe fournit un caractère assez frappant pour distinguer cette espèce de l'*Ulmus Americana*, auquel M. Spach l'a réunie. La taille moins élevée, la subérosité très remarquable des rameaux, la forme et la dimension des feuilles, l'*indumentum* soyeux de l'ovaire, tous ces traits, qui, pris isolément, sont souvent variables chez d'autres plantes, confirment dans ce cas la distinction établie sur les fleurs. Le bois de cette espèce est, d'après Michaux fils, d'un beau grain, plus compacte, et, à ce qu'il croit, plus fort que celui de l'*Ulmus Americana*. On ne l'emploie cependant avec avantage que pour faire des moyeux de roue

Subgen. *B.* — Dryoptelea Spach.

4. *U*. *pumila* L. — U. (Dryoptelea) ramulis gracilibus, virgatis, epidermide griseo-vitellina; foliis parvis ovato-lanceolatis, basi æqualibus, subsimpliciter serratis, glabriusculis; floribus parvis, breviter pedicellatis; perianthii turbinato-cyatiformis lobis 4-5, obtusis, eciliatis; samaræ parvæ, obovatæ, basi inæqualis, breviter emarginatæ stipite perianthium paulo superante, disco seminitego emarginaturæ fundo subcontiguo.

HAB. in Siberiæ regionibus transbaicalensibus ubique; *Gmelin.* — *Pallas.* — *Turczan.* in herb. Hook. — *Herb. Lindl.*

U. pumila L. sp. p. 327 (exclus. synon. Plucken.) ejus herb.! — Pallas fl. Ross., p. 76, f. A et C., pro parte, nempe quoad stirpem humilem transbaicalensem.

U. humilis Amman. Ruth. — Gmel. Fl. Sib. 3, p. 105.

Frutex humilis, procumbens. Rami grisei v. griseo-subrubescentes, epidermide lævi, nitida, glaberrima. Ramuli tenues, virgati, erecto-patentes, e floriferis aliis brevissimis, supra fasciculos florum gemma foliitega unica superatis, aliis supra fasciculos florum 4 v. 5 gemmis foliitegis totidem superatis. (In *U. campestri* et *U. montana* contra, ramuli supra inflorescentias gemmas foliitegas vix plus duobus unquam exserunt). Gemmæ ovatæ, parvæ, obtusiusculæ, extus glabrescentes, fulvæ. Folia juniora glutinosa, adulta vix ultra pollicem longa. Fasciculi 5-7 flori. Flores parvi, glabri, brevissime pedicellati.

OBS. On pourrait croire, d'après Pallas, que cette espèce s'élève en arbre le long des fleuves, et forme un petit arbuste sur les montagnes arides. Mais la première partie de sa description s'applique beaucoup plus probablement à l'*Ulmus campestris* qui croît également en Sibérie, où il n'a pas su le reconnaître, et l'a confondu avec le vrai *U. pumila.*

5. *U. virgata* Wall. — U. (Dryoptelea) ramulis foliisque junioribus subtus indumento quasi ceraceo cinereis; his (semi-exoletis) anguste ovatis, basi leviter obliqua parum cordatis, obtuse duplicato-serratis; ramulis floriferis (denudatis) hirtellis; floribus fasciculatis, brevissime pedicellatis; perianthii glabri lobis ciliatis; samaræ parvæ breviter ellipticæ disco seminitego emarginaturæ subcontiguo.

HAB. in Napalia. — *Wall.*

U. virgata Wall. Cat., n° 3548. *a*, non Roxb. (*U. virgata* Roxb. est *U. parvifolia* Jacq.) — Specimen e ditione Kamaon sub littera *b*, ejusdem numeri indicatum non vidi.

6. *U. campestris.* — U. (Dryoptelea) foliis brevius acuminatis,

duplicato v. subsimpliciter serratis; floribus parvis breviter pedicellatis, 4-5 meris; laciniis perianthii ciliatis; samaris obovatis v. oblongo-obovatis, glabris, apice breviter bifidis; disco seminitego angulo emarginaturæ subcontiguo.

Var. *α vulgaris*; foliis rhomboideo-obovatis, 1-3 poll. longis, supra scabris, subtus pubescentibus.
U. campestris Sm. Engl. bot. tab. 1886 (forma samara cuneato-oblonga, sinu emarginaturæ aperto).
U. suberosa Ehrh. — Sm. Engl. bot. tab. 2161 (forma samara breve obovata, sinu clauso). Gaud. fl. Helvet p 262. — Lindl. syn. of the Brit. Fl. 1, p. 226.
U. campestris α et *β* Spach. l. c. p. 365.
U. pumila Pall. fl. Ross. pro parte (quoad stirpem sibiricam arborescentem).

Var. *β major.* — Præcedenti omni parte major (mihi non satis nota).
U. major Sm. Engl. bot. tab. 2542. — Lindl. l. c. p. 226.
U. Hollandica Mill. ex Sm.

Var. *γ lævis.* — Foliis plus minus coriaceis, supra glaberrimis v. scabriusculis, sæpius tamen lævibus, nitidis, subtus præter axillas nervorum barbatas glabris, duplicato v. subsimpliciter serratis, junioribus, sicut stipulæ et samara, glandulis substipitatis sparsis.
U. campestris γ lævis Spach. l. c.
U. glabra Mill. — Smith Engl. bot. tab. 2248.
U. glabra et *U. carpinifolia* Lindl. l. c. p. 226.
U. pumila Pall. fl. Ross., pro parte (quoad stirpem caucasicam).
U. Sarniensis Loddiges? cat. (saltem *U. Sarniensis* herb. Lindl.).

Var. *δ fastigiata.* — Omnia præcedentis; sed rami arrecto-fastigiati, et folia interdum cuspidata.
U. campestris δ fastigiata. Spach. l. c.
U. stricta Lindl. synops. p. 227.
Varietas hortensis mihi e ramis sterilibus tantum nota: *U. campestris* var. *crispa*, Spach. l. c. — *U. crispa* Wild (exclus. patria).

Hab. in Europa fere tota, a Gottlandia ad fretum Gaditanum, et forsan in Mauritania, si *Ulmus campestris Desf.* huc spectat; in regionibus Caucasicis et in Siberia, sed nusquam limites extensionis stirpis stabilitæ.

Var. α Suecia ; OElandia ; *Fries* herb. norm. —Scotia, ubi vix sylvestris occurrit, dum *U. montana* ejus locum occupat. — Anglia tota, passim ; testibus auct. Britannicis et herb. variis. — Germania, passim ; *Koch*. — Helvetia, Valesia ; *Gaud.* — Gallia, passim ; prope Monspelium ; *Benth.* in herb Lindl. — Hungaria, prope Budam ; herb. Lindl. — Siberia *Schlangin.* in herb. Lindl. (forma ramis suberosis, foliis pollicaribus et ultra, lanceolatis, duplicato-serratis, supra scabriusculis, ramorum cortice rubescente et floribus plane varietatis suberosæ *Ulmi campestris*).

Var. β passim cum præcedente occurrens, ubique dubia civis.

Var. γ Suecia : Gottlandia ; *Fries* herb. normal. (folia tantum).—Anglia : Essex, *Forst.* ex Sm. Sussex, prope Winchelsea, *herb. Lindl.*; Cambridgshire, *herb. Leman* ; Suffolk, prope S.-Margaret's, *herb. Lindl.* (specimen ex arbore magnitudine famosa) ; Shorpshire, prope Ludlow ; *herb. Lindl.* — Gallia, Pyrenei oriental. et central. ; prope S.-Beat (Haute-Garonne), *Benth.* in herb. Lindl. (folia tantum) ; prope Monspelium, *Benth.* ibid. (folia tantum et hæc pulchre parallele nervosa, qualia J. Bauhin, in Hist. pl., eodem loco lecta memorat). — Regiones Caucasico-Caspicæ : prope Sarepta, *Prescott* in herb. Lindl. (specimina fructifera cum aliis floriferis speciei forsan diversæ et indescriptæ mixta) ; Caucasus, *Prescott* ibid. ; Somchetia, Iberia et Karabagh, *Szowitz* in herb. Hook.

Var. δ Anglia austro-occid. ; Cornwall et North-Devon ; *Lindl.* — in hortis Galliæ a cl. Spach. observata.

7. *U. montana* Sm. — U. (Dryoptelea) foliis duplicato serratis, cuspidatis, supra asperis, subtus pubescentibus ; floribus pedunculatis, 5-7 meris ; laciniis perianthii ciliatis ; samaræ oblongæ v. subrotundæ, glabræ apice breviter bifido, sinu clauso, disco seminitego a fundo emarginaturæ longius remoto.

Hab. in Europæ et Asiæ minoris campestribus et sylvaticis verosimiliter haud rara, sed fere ubique cum præcedente confusa, et ideo loci natales ex scriptis auctorum minime vel cautissime sumendi.

Scotia : ibi vulgaris et fere sola species sylvestris ; *Hook.* verbatim ; prope *Edinburgh*, et in insula *Loch-Leven*, prope *Kinross. herb.*

Hook.—Anglia passim : Westmoreland prope *Kendal ; D. Stokes* ex Wither.; Lancaster, prope *Warrington ; Wilson* n° 1-2 in herb. Hook ; Montmouth, prope *Wind-Cliff ; D. Lindley ;* Cambridgeshire, prope *Streatham ; D. Leman* in herb. proprio. — Germania *Ehrk.* exsicc. n° 62 in herb. Smith. — Hungaria, in sylvis Budensibus ; *F. Lang* in herb. Lindl. — Helvetia, in sylvis rarior, sed frequenter ambulacra urbium adornans; *Gaudin*, fl. Helv. — Valesia, ubique inter Octodorum et Sideram ; *Gaud.* ibid. — Gallia, passim ; Delphinatus, *Mutel*, fl. franç. ; Pyrenei central et or. *Benth.* cat. pl. Langued.

U. montana Wither. arrang. 2 p. 275.—Sm. Engl. bot., tab. 1887 (icon quoad habitum et flores optima, sed fructus paulo minores quam in natura sæpius occurrunt). — Gaudin, Fl Helv., 2, p. 263 (Ibi species charactere carpico primum egregie stabilita), excl. synon. fl. Danicæ et Schkurii. — Lindl. syn. of the Brit. fl, p. 227. — Mutel, Fl. franç., 2, p. 174.

U. campestris ! L. Herb. sed verosimiliter non Fl. Suecicæ, nam stirps in Suecia recentioribus non innotuit. — Ait. Hort. Kew. (ed. 2), vol. 2, p. 107, exclus. syn. Svensk bot. — Willd. Arb. 391 et sp. 2, p. 1324, exclus. plerisque synon.—Villars, Dauph. fide Mutel. — Roem. et Sch. System., 6, p. 298, excl. plerisque synon.—Benth. Cat., p. 126. — Nees ab Es. Jun. icon. fl. germ. 2, tab. 34, quoad fructum. — Spach. Suit. à Buff., atl., tab. 97, n° 1, f. H.

U. nuda Ehrh. Beit., 6, p. 86, fide specim. authent. in ejus coll. in herb. Davall.. postea Smithian., nunc Soc. Linn. Londin.

U. campestris α Koch. syn. fl. Germ (ed. 2), p. 734, pro parte.

U. campestris α vulgaris Spach in Ann. des Sc. nat., 2e sér., 15, p. 361.

U. folio latissimo scabro Goodwin in Ger. em., 1841, ex Raio hist., pl. II, p. 142 *b*.

Witch Elm, vernacule Anglis.

Chichester Elm hortul. Angl., fide Lindl.

Obs. La confusion qui s'est longtemps attachée aux deux espèces précédentes tient au manque de caractères écrits, par lesquels leur distinction pût être clairement saisie. Quoique j'aie, après de longs tâtonnements, saisi enfin le nœud de l'énigme, je dois en rendre tout le mérite à Gaudin, dont la Flore helvétique renferme, parmi mille autres observations originales, celle de la position de la loge séminifère, relativement à l'échancrure

de la samare dans les *Ulmus montana* et *campestris*. Par ce caractère, tel qu'il est rappelé dans mes diagnoses, les deux espèces peuvent se distinguer l'une de l'autre, même à l'état de fleur; car les différences signalées sont déjà très sensibles dans l'ovaire. Ceci a donc pu me servir de pierre de touche, pour établir la synonymie de ces plantes.

La valeur des espèces que je réunis plus haut, sous le nom d'*Ulmus campestris*, me paraît trop faible pour mériter une longue discussion. Le seul *Ulmus major* de Smith, et surtout l'*Ulmus campestris latifolia* de M. Spach, qui pourrait bien être une espèce distincte, demandent un examen attentif. Je n'ai pas eu des matériaux assez complets, pour fixer mes idées sur la première, et la description de la seconde en laisse à désirer les caractères les plus importants.

Puisque l'échantillon, qui porte dans l'herbier de Linnæus le nom d'*Ulmus campestris*, appartient à l'*Ulmus montana* des auteurs modernes, Smith aurait dû, sans doute, adopter pour cette dernière plante la dénomination linnéenne. Aujourd'hui, cependant, je préfère me conformer à la nomenclature consacrée par Withering, Smith, Gaudin et Mutel, au lieu de rendre à l'illustre Suédois l'honneur d'une priorité qu'il est, dans ce cas, bien loin d'avoir méritée. D'ailleurs, en appliquant le nom d'*Ulmus campestris* à l'*Ulmus montana*, je serais forcé d'adopter celui de *suberosa* pour l'*Ulmus campestris* des mêmes auteurs, et tout cela nous ramènerait à un chaos de synonymes et de caractères insidieux par leur variation, et par leur peu de concordance avec les dénominations spécifiques qui sembleraient les désigner.

8, *U. fulva* Michx. — U. (Dryoptelea) foliis magnis, oblongis, longe acuminatis, basi inæquali cordatis v. emarginatis, grosse duplicato-serratis, supra piloso asperrimis; gemmarum squamis internis bracteisque (obovatis) dense rufo-barbatis; floribus in capitula subglobosa dense congestis; samaræ oblongæ, breve stipitatæ ala subæquali glabra, disco breviter puberulo.

HAB. In Americæ borealis regionibus imprimis septentrionalibus;

Canada, Vermont, Connecticut. Montes Alleghani: *Michx*. — Louisiania; *Drummond*, n° 290, in herb. Hook. (ramus sterilis).—West Chester Dr W. *Darlington* ibid.— Kentucky; Dr *Short* ibid

U. fulva Michx. Fl. bor. Am., 1. p. 172. et pler. auct.. — Spach. l. c. p. 363.
U. rubra Michx. Fil. N. Am. sylv., III, tab. 128.
U. Americana L. herb.! (folia tantum. — Gærtn. Fruct., tab. 49? non Willd. nec auct. fere omn.
Nomen vernaculare, *Slippery-Elm*.

« Arbor 50-60 pedalis, diametro trunci 15-20 poll., cortice brunneo, ligno perfecto obscure rubro, contextu minus tenui et compactiore quam illud *Ulm. Americani* » Michx fil. l. c., ubi vid. usus arboris varios.

Obs Si l'on admettait comme inviolable l'autorité de Linnæus en matière de nomenclature, c'est à l'espèce ci-dessus décrite que le nom d'*Ulmus Americana* devrait être appliqué. C'est, en effet, un de ses rameaux stériles qui porte ce dernier nom dans l'herbier linnéen, tandis qu'un échantillon en fruit de l'*Ulmus Americana* de Willdenow et des auteurs subséquents n'a d'autre inscription que la phrase de Gronovius: *Ulmus altitudinis et crassitiei minoris, fol. latioribus rugosis.* Or, cette phrase elle-même ne s'était glissée là que par la supposition inexacte, que l'échantillon en fruit appartenait à la même espèce que le rameau à feuilles; car elle s'applique évidemment à l'*Ulmus fulva* de Michx., et, en dernière analyse, la diagnose linnéenne de l'*Ulmus Americana* ne convient à aucune espèce d'Orme d'Amérique. Un maître aussi illustre que Linnæus mérite, sans doute, autant d'indulgence que de respect; mais ce serait pousser l'un et l'autre de ces sentiments jusqu'à l'injustice, que de vouloir consacrer des erreurs comme des lois, et ôter à Michaux le droit de priorité, pour le nom d'une plante qu'il a le premier fait connaître, tandis que Linnæus avait appliqué le nom d'*Ulmus Americana* à trois feuilles de la même plante, qu'il a vaguement et inexactement décrites.

9. *U. Wallichiana* Pl. — U. (Dryoptelea) ramulis annotinis, petiolis, rachidibus, foliisque subtus præsertim secus nervos ci-

nereo-pubescentibus, his obovato-ellipticis, abrupte acuminatis, basi inæquali hinc acutis illinc rotundatis, duplicato serratis, supra asperis; pedicellis fructiferis in ramos semipollicares fasciculato-congestis, paulo supra basim articulatis, articulo inferiore puberulo, superiore perianthioque sexfido glaberrimis; samaræ orbiculato-obovatæ disco sparse pilosulo, ala lata, glaberrima.

Hab. In Indiæ orientalis superioris regione Kamaon. *Wall.*

U. erosa Wall. cat. n° 3546, non Roth.

Arbor fere absque dubio floribus præcocibus; nam, ramulos fructiferos video denudatos, dum ramuli annotini foliis adhuc mollibus (nec plane exoletis) instructi sunt. Rami crassiusculi, teretes, parum ramosi, epidermide lævi, cinereo-castanea, lenticellis punctiformibus, majusculis, albidis sparsa, et hinc inde in rimulas verticaliter oblongas protuberantia ligni subjecti fissa, glaberrima. Rami anni præteriti breves, curvati, breviter puberuli (nunc subglabrati), ex axillis foliorum delapsorum fructiferi; annotini 2-3 poll. longi, foliis 2-5 ornati, leviter compressi, pube brevi cinerascentes. Folia adulta 2 1/2 - 3 1/2 poll. longa, dimidio circiter lata, acumine abrupto semi-pollicari, acutissimo, apice subfalcato. Serraturæ a basi ima limbi ad apicem acuminis extensæ, superiores altæ, sæpius incurvæ, muticæ, latere posteriori 1-3-dentatæ. Pagina supera primum pilis brevissimis, adpressis strigosa, mox pilorum basibus tuberculiformibus scabra, infera pube brevi, molli, secus nervos densa cinerascens, interstitiis nervorum cinereo-fulvis. Nervi supra impressi, subtus prominentes, laterales crebriusculi, angulo acuto patentes, in serraturas marginales singulas singuli excurrentes, simplices v. apice bifidi. Petioli 4-5 lin. longi, compresso-teretes, cinereo-pubescentes. Stipulæ foliorum inferiorum latiuscule lineares, acutiusculæ, 3-4 lin. longæ, supremæ angustæ, lineares, acutissimæ, omnes membranaceæ, fulvæ, dorso pubescentes, caducæ. Racemi fructiferi secus ramos anni præcedentis approximati, rachi primaria 6-10 lin longa, fructifera bracteis orbata. Pedicelli 4-5-natim confertiuscule fasciculati, supra basim articulati, articulis inferioribus 1—1 1/2 lin. longis, persistentibus, puberulis; superioribus 3-4 lin. longis glaberrimis, a basi ad apicem sensim dilatatis, et in perianthium cyatiformem quasi expansis. Perianth. sub fructu persistens, 6 partitum, subirregulare, laciniis linearibus, obtusis, erectis, tubo conico longioribus, rubescentibus, dorso glabris, marginibus pilis fulvis flexuosis ciliatis. Staminum filamenta persistentia, exserta. Samara subrotundo-obovata, basi in pedicellum brevem e

perianthio parum exsertum attenuata, 5-7 lin. longa, 4-6 lin. lata, apice obtusa, emarginata, cruribus stigmaticis apiculo subulato vix 1-lin. longo, papilloso terminatis, sinu emarginaturæ angusto, vix sesquilineam alto. Discus seminitegus in centro samaræ parvus, ovatus, rufescens, pilosulus, nervoso-angulosus. Ala utrinque subisomera, pallide flavescenti-fulva, venis radiantibus, tenuissimis, anastomosantibus percursa. Semen generis ovatum, 2 lin. longum, integumento fulvo.

Subgen. *C.* — MICROPTELEA Spach (generice). — Vide supra. p. 260, char. extens.

10. *U. erosa* Roth. — « U. (Microptelea?) foliis eroso dentatis, supra nitidis, subtus pubescentibus, basi æqualibus, floribus subcymosis, conglomeratis, *serotinis*, pentandris. » *Roth.*

HAB. In Peninsula Indiæ orientalis; *Heyne* ex Roth (verosimiliter in montibus).

U. erosa Roth. Nov. pl. sp., p. 183.

« Caulis teres, glaber, cortice lævi cinereo obductus. Rami alterni, divaricati. Ramuli purpurascentes. Folia omnia ovalia, acuminata, basi obtusa æqualia, supra glabra et nitentia, subtus præsertim ad costas et venas pubescentia, quatuor uncias longa, tres fere uncias lata, erosa, inæqualiter dentata, venis anastomosantibus reticulata, subcoriacea. Petioli duas ad tres lineas longi, semiteretes, supra linea exarati. Flores in caule, ramis, ramulisque foliis jam plane exoletis præditis, axillares, hinc serotini, subcorymbosi, atro-purpurei, pubescentes, parvi. Cymæ conglomeratæ magnitudine pisi v. cerasi minoris, dichotomæ, subsessiles, basi bracteis cinereo-tomentosis, obovatis, obtusis involucratæ. Rami brevissimi, purpurei. Pedicelli brevissimi, uniflori. Calix 5-fidus. Foliola oblongo-ovalia, obtusa, pubescentia. Stamina 5, atropurpurea. Antheræ subglobosæ. » *Roth.* l. c.

OBS. Je regrette de ne pas connaître cette espèce, qui paraît néanmoins, à cause de sa patrie et de sa végétation, devoir être rapportée à la section *Microptelea*.

11. *U. crassifolia* Nutt. — U. (Microptelea) foliis parvis, oblique oblongis, obtusiusculis v. acutis, duplicato-serratis, supra asperis, subtus secus nervos pubescentibus; floribus serotinis 3-4-natim in fasciculos axillares collectis, breviter pedicellatis,

samaris breviter stipitatis, oblique ovato-ellipticis, undique puberulis, margine breviter lanato-ciliatis.

HAB. in America septentrionali : Arkansas, in pratis; *Nutt.; Dr Leavenworth* in herb. Hook. — Louisiana; Dr *Short* ibid. — Texas inter Brazosiam et S.-Felipe; *Drummond*, n° 346, coll. 3a, in herb Hook.

Arbor magnitudine mediocri, coma densa, saturate virentes, ramis patentibus intricatis. Ramuli exsiccati illos *U. parvifoliæ* Jacq. referentes, adulti glabrati, teretes, tortuosi, ramosissimi, cortice cinereo v. castaneo induti, lenticellis punctiformibus, nunc concoloribus, nunc albis. Ramuli extremi, petioli pedicellique pube brevi cinerascentes. Folia unguicularia v. sesquipollicaria, conferte disticha, patentia, basi inæquali brevissime emarginata v. integra, apice acutiuscula v. obtusata, sicca crassiuscula, chartacea, supra puncticulis depressis tactu aspera, glabrata, nitida, subtus secus nervos molliter v. substrigose puberula. Nervi laterales crebri, angulo acuto patentes, inter se paralleli, in apicem serraturæ cujusvis singuli excurrentes, simplices v. apice bifidi, supra obsoleti v. impressi, subtus prominentes. Serraturæ a basi ad apicem limbi sat crebræ, majusculæ, subæquales, haud incurvæ, obtusæ, sæpius denticulo dorsali auctæ. Petioli brevissimi, teretes. Fasciculi florum, in ramis annotinis jam foliis adultis ornatis, e gemmulis parvis erumpentes, axillares, v. ex axillis foliorum jam delapsorum. Pedicelli 3-4, simplices, v. altero supra basim bifido, vix 2 lin. longi, versus medium articulati. Perianth. profunde 6-partitum, tubo brevissimo, conico, puberulo, laciniis linearibus, apice denticulatis v. integris, glabris. Filamenta perianthio subduplo longiora, compressa, glabra. Ovarium lyræforme, disco utrinque cinereo-pubescens, marginibus linea rufa pilorum densorum brevium ciliatum. Samara oblique obovata v. subelliptica, basi in pedicellum perianthio subæqualem v. breviorem attenuata, apice leviter emarginata, lobis uncatis, acutiusculis, conniventibus, disco seminitego reticulato-venoso. Nervus primarius a basi samaræ secus faciem loculi in emarginaturam samaræ protensus, hinc alæ partem anticam a loculo fertili limitans. Alæ pars dorsalis disco seminitego continua, id est nullo nervo limitata. Semen generis, ovatum, integumento glabro, nigricante.

12. *U. parvifolia* Jacq. — U. (Microptelea) foliis parvis, anguste lanceolatis, basi obliquis, apice acutiusculis, simpliciter serratis, adultis coriaceis, glaberrimis, v. nervo medio tantum subtus sparse puberulo, nitidis, lævibus; fasciculis florum in axillis foliorum adultorum v. in parte infima ramulorum denuda-

torum anni præteriti, 4-5 floris; floribus breviter pedicellatis; samaræ parvæ, ovatæ, glaberrimæ emarginatura hiante, ab apice disci seminitegi parum remota.

HAB. in Chinæ regionibus temperatioribus et in Japonia. — Colitur sub dio in Gallia australiori, in horto Parisiensi autem frigoris impatiens: *Spach* l. c.; — in horto Calcuttensi cult. *Roxb.* — Specimina Assamica in herb. Hook fere absque dubio culta. — Specimina Japonica a cl. Siebold communicata in herb Lindley vidi.

U. parvifolia Jacq. hort. Schœnb. III, tab. 261.
U. Chinensis Pers. syn. ex Spach.
U. virgata Roxb. fl. Ind. 2 p. 67, ex descrip. et fide speciminis authent. in herb Smith (stirps e China introducta).
Planera parvifolia Sweet. hort. Brit. (excl. patria) ex Spach.
Ulmus campestris var. 13 parvifolia (excl. plerisque synon.) et *U. Chinensis*, Loudon arbor, et vol. III, p. 1377.
Microptelea parvifolia Spach., l. c., ubi vide descript. fusiorem.

13. *U. lancifolia* Roxb. — U. (Microptelea) foliis oblique lanceolatis, obtuse acuminatis, simpliciter et obtuse serrulatis, coriaceis, lucidis; floribus longe pedicellatis, hexandris, samaris longiuscule stipitatis, obcordatis, fere pollicaribus.

HAB. in Indiæ orientalis ditione *Chittagong*, in montosis. Martio florens. *Roxb.*

Ulm. lancifolia Roxb. fl. Ind. 2, p. 67. — Wall. pl. as. rar. tab. 200.

« Arbor magna, ramis expansis, ramulis gracilibus, nutantibus, glabris. Folia bifaria, breviter petiolata, inæqualiter lanceolata, æqualiter et obtuse serrata, textura valde coriacea, superficie lucida, 2-3 poll. longa, circiter 1 poll. lata; stipulæ ensiformes, caducæ. Flores numerosi, longe pedicellati, in axillis foliorum adultorum v. in parte denudata ramorum anni præteriti, in fasciculos parvos collecti. Pedicelli graciles, villosi, uniflori. Bracteæ circa pedicellorum insertiones plures, ovales, ciliatæ. Calix campanulatus, 5-dentatus (ex icone 5-fidus), glaber. Filamenta 6 (verosimiliter in perianth. 6-fido), calice longiora, lata, glabra. Antheræ ovales, bilobæ. Germen superum, in calice inexpanso subsessile, demum, hoc aperto, longe stipitatum, ovulum versus loculi apicem affixum includens. Styli 2, breves, lati, acie interna villosi. Stigmata simplicia. Capsula longe stipitata, inæqualiter obcordata, valde tenuis, scariosa, alata (samara), in longitudinem et latitudinem subæqualiter pollicaris.

Semen solitarium, compressum, brunneum. Perispermium nullum. Embryo semini conformis, inversus » *Roxb.* l. c. (ex anglico versus).

Obs. Quoique Roxburg n'observe pas explicitement, dans sa description, que cette espèce a des feuilles adultes pendant la fleuraison, cependant, il est facile de juger, par la figure citée, que la plante s'accorde, sous ce rapport, avec l'*Ulmus parvifolia.*

Sect. II. — *PLANEREÆ* Spach.

Gen. 1. Planera Rich.

Subgen. *A.* — Planera Endl. (Vide supra, p. 261.)

Sp. 1. *P. aquatica* Gmel. — « P. foliis manifeste petiolatis, oblongo-ovalibus, sensim angustatis, acutis, basi obtusis, æqualiter serratis, capsula scabra, *Michx* (sub nom. *P. Gmelini*). »

Hab. in America septentrionali, ad ripas fluviorum Ohio, Mississipi et Carolinæ; *Michx.* — in paludosis Georgiæ, secus flumen Savannah frequens; *Michx.* fil. (Stirpem ipse in herbariis non vidi).

Planera aquatica Gmel. syst. 2, p. 150.—Elliot—Spach. l. c. p. 356.
Plan. Gmelini Michx. fl. bor. Am. II, p. 248. — R. et Sch. syst.
P. ulmifolia Michx. fil. N.-Am. sylv., 3 tab. 130.

Subgen. *B.* — Abelicea Belli. (Vide supra, p. 261.)

2. *P. Abelicea* R. et Sch. — P. ramulis foliisque subtus fructibusque cinereo-pubescentibus.

Hab. in montibus editioribus Cretæ. *Belli*, *Tournef.*, *Sibth.* (Specimen vidi sterilem in herb. Linnæano, cui adjecta erant frustula quædam fructibus instructa.)

Planera abelicea R. et Sch. syst. 3, p. 304.
Abelicea Belli in Clus. hist. pl. pars 2ª, p. 302 ex Smith. in Trans. Soc. Linn., vol. 9, p. 126.
Abelicea di Candia Pona. Bald. p. 112 ex R. et Sch.
Pseudo-santalum Creticum Bauh. Pin., p. 393, ex Sm.
ABC de daria Linn. herb. (Specim. a Schreb. accept. absque loco natali; cum inscriptione: *Abelicea, s. pseudo-santalum exoticum* Bauh.

Ulmus abelicea Sm. prod. fl. Græc., 1 p. 172.
Quercus abelicea Poir. Encycl. ex Spach.
Zelkova crenata B? cretica Spach. in Ann. des Sc. nat., ann. 1841. p. 358.
Zelkova cretica Spach. Suit. à Buff., vol. 11, p. 121 (ann. 1842).

Species a sequente, meo sensu, distinctissima. Folia ovata, basi subæquali emarginata, pauci- et grosse-crenato-dentata, circiter pollicaria, subtus molliter cinerascenti-pubescentia, supra pilis adpressis sparsa. Crenæ utrinque 4-7, semi-ovatæ, obtusæ, sphacelato-mucronatæ. Petioli brevissimi, cinereo pubescentes. Fructus sessiles, eis *Plan. Richardi* forma similes, sed paulo minores et cinereo-pubescentes.

3. *P. Richardi* Michx. — P. (Abelicea) foliis secus nervos subtus tantum puberulis v. glabrescentibus, fructibus glabris.

Hab. in regionibus Caucasico-Caspicis. — Caucas. orient.; *Besser* in herb. Hook.— Lenkoran; *Steven* in herb. Hook.— Provincia Karabagh; *Szowitz* in herb. Hook. — Imeretia; *M. Biebst.* — Montes secus mare Caspium. *Aucher Eloy* n° 5322.— Persia, herb. Hook., absque loco proprio (verosimiliter provinciæ boreales).

Planera Richardi. Michx fl. bor. Am. II, p. 248 (in Annot.).—Dunal. in Bull. de la Soc. d'agric. de l'Hérault, ann. 1843, cum iconib. optimis. Conf. ibid. synonymiam.
Zelkova crenata Spach in Ann. des Sc. nat., ann. 1841, p. 358, ubi synon. plerique optime adducti et descriptio fusior.

Sectio. II. — CELTIDEÆ Spach.

Gen. 1. Celtis Tourn. (Vide supra, p. 262.)

Subgen. *A*. — Euceltis (Vide supra ibid.)

Sp. 1. *C. australis* L. — C. Euceltis foliis ovato-lanceolatis, acutissime cuspidatis, basi inæquali hinc acutis, simpliciter (vel rarissime subduplicato-) serratis, serraturis cuspidatis sæpius incurvis, adultis supra piloso-asperis v. subglabratis, subtus molliter pubescentibus; pedicellis fructiferis petiolo 2-plo v. 3-plo-longioribus, petiolisque puberulis; bacca globosa, glaberrima, putamine rugoso.

HAB. in Europa australi et Africa boreali occidentali, necnon in Oriente, ex Spach. — Gallia mediterranea ; ibi vulgatissima. Prope oppidulum *Sauve* (départem. du Gard) ad furcas conficiendas copiose colitur, caeterum ibidem sylvestris frequens. — Italia ; *Herb. Hook.* — Hispania ; Sierra Nevada. Collect. Kunze n° 417 in herb. Hook. — Algeria ; *Bové* n° 19 ibid. — Hungaria prope Bannatum. *Herb. Hook.*— Rumelia ; *Frivaldsky*, ibid.

2. *C. caucasica* Willd. — C. (Euceltis) foliis oblique oblongo-ovatis, breviter acuminatis, basi hinc acutis, illinc subrotundatis v. acutiusculis, simpliciter v. subduplicato serratis, supra aspero-pilosulis v. glabratis, subtus undique v. secus nervos pubescentibus ; stipulis linearibus petiolis foliorum novellorum longioribus ; ovario ovato, apice piloso.

Var. α. Foliis late oblongo-ovatis v. ovatis, longius acuminatis, subtus parce pubescentibus.

Celtis Caucasica Wild. sp. 4, p. 994. — Boiss. in Kotschyi coll. pl. Pers. austr. n° 512.

C. australis Fisch. in Szowitz. pl. exs. — Stev., Kirilow, Besser in herb. Hook., non L.

Celtis Tournefortii Hohenh. in herb. Hook., non Lamk.

Var. β. Foliis oblongis, brevius acuminatis, subtus dense pubescentibus.

Celtis Tournefortii Stev. in herb. Hook., non Lamk. (ramulus sterilis).

HAB. A provinciis Caucasicis ad mare Caspium, in Persiam et regnum Cabulicum extensa. — Iberia ; *Stev.*, *Szowitz* in herb. Hook. — Prope Lenkoran ; *Stev.* ibid.—Georgia, in saxosis prope Elisabethpol, maio 1831 ; *Hohenh.* herb. un. itin. — Somchetia, Karabagh et prov. Nakischiwan ; *Szowitz* in herb. Hook.—Armenia rossica ; *Besser*. ibid.— Montes secus mare Caspium ? *Auch* n° 5223, — Persia ; *Kirilow* in herb. Hook.; ibid. prope Teheran, *Kotschy*. Coll. pl. Pers. n° 126 in herb. mus. Brit.; in Alpe Kuh-Delu, junio 1842. *Kotschy* coll. pl. Pers. aust. n° 512. In monte *Elbrun* pr. *Derbend.*, *maio* 1843. *Kotschy*, coll pl. Pers. bor. n° 126 (sub nomine Celt. Tournefortii). — Regnum Cabulicum *Griffith* n° 1301 et 1302 ? in herb. Hook (specimina incompleta).

Arbor ramis sub florescentiæ tempore denudatis, teretibus, glaberrimis, ad cicatrices foliorum delapsorum gemmuliferis, epidermide nitida, lævi, griseo-castanea, lenticellis minutis, albidis v. sub-

concoloribus sparsa. Ramuli novelli breves, distiche alterni, puberuli v. glabrescentes. Folia juniora supra puberula, subtus molliter cinereo-tomentosa, adulta 1-2 poll. longa, sæpius 10-18 lin. lata, siccitate supra læte v. obscure viridia, subtus viridi flavida, v. glaucescentia, chartacea, fragilia, serraturis majusculis, inæqualibus, acuminatis, sæpius incurvis; nervorum pari infimo a basi supra medium limbi producto, cæteris utrinque 1-3, oblique adscendentibus. Stipulæ ad apices ramulorum anguste lineares, 6-7 lin. longæ, acutiusculæ, scariosæ, glabriusculæ, v. dorso pilosulæ, marginibus ciliatæ, interdum breviores et latiores, obtusiusculæ. Pedicelli flor. hermaphrod. in axillis foliorum solitarii, semipollicem longii. Perianthii laciniæ lineares, apice obtusatæ, lacerulæ, glabræ, squamis gemmæ et stipulis præter magnitudinem subconformes. Antheræ lineari-oblongæ, filamentis longiores, inclusæ. Ovarium apice semper pilis albis tectum, cæterum glaberrimum. Stylorum pars stigmatica 2 lin. longa, ovarium duplo superans. Bacca globosa, Pisi mole, putamine, rugoso.

3. *C. glabrata* Stev. — C. (Euceltis) glaberrima, foliis *C. Caucasicæ*; stipulis (pari summo excepto) magnis, lineari- v. late obovatis, obtusis, sæpe laceris; ovario ovato, apice attenuato, undique glaberrimo, pyrena baccæ rugosa.

Hab. in provinciis Caucasicis; Tauria; *Stev*, *Besser* in herb. Hook. — Georgia, prope Elisabethpol; *herb. un. itin.* ann. 1834.

C. glabrata Stev. in herb. Hook. — *C. Tournefortii* M. Biebst. fl Taur. Cauc. II, p. 448 ex Besser.
C. Caucasica Hohenh. pl. exs. excl. synon. C. Chinensis, non Willd.

Species facie et vegetatione prorsus præcedentis, a qua tamen glabritie partium omnium (disco florum excepto), egregie differt. Folia paulo magis inæquilatera, latere antico sæpius a basi ad medium integro, cæterum argute serrata, supra (in sicco) saturate viridia, subtus pallide flavescenti-viridia. Ramuli e ramis denudatis orti, sub prima evolutione ob stipulas bracteiformes, magnas, imbricatas, quasi amentacei, mox elongati et foliosi. Stipulæ paris supremi cæteris haud conformes, nempe lineari-subulatæ, acutæ. Pedicelli florum hermaphrod. axillares, solitarii, semipollicares. Laciniæ perianthii in floribus hermaphrod. majusculæ, late obovatæ, obtusæ, laceræ. Ovarium ovatum, apice in rostrum brevem manifeste attenuatum. Pedicelli fructiferi circiter pollicares, petiolis subtriplo longiores. Bacca globosa, Pisi mole, stylorum basi brevissima mucronata, glaberrima, pallide rufa, nucleo obsolete-rugoso, areolarum lineis nempe vix prominentibus.

Obs. J'ai cru devoir donner la diagnose et la description de cette espèce, quoique j'aie droit de soupçonner qu'elle n'est peut-être que le vrai *C. Tournefortii* de Lamark. Dans ce cas, la plante, ainsi nommée dans la collection de Kotschy, serait peut-être nouvelle ; mais pourtant son noyau est encore plus lisse que celui du *C. glabrata*.

4. *C. Tournefortii* Lamk. – « C. (Euceltis), ramulis divaricatis, valde flexuosis ; foliis oblique cordatis v. ovatis (rarius ovato-ellipticis v. ovato ellipticis) obtusis, v. subacuminatis, profunde dentatis v. crenatis (plerumque a basi fere), glauco viridibus, adultis glabris v. glabriusculis ; dentibus mucronulato-uncinulatis ; stigmatibus in stylum lævem confluentibus, drupa (citrina) pyriformi, pyrena lævi, carinis prominentibus. »

α. lævis, Spach. — Foliis plerumque crenatis, adultioribus lævibus v. sublævibus. — *C. Tournefortii* auct. ex Spach.

β. aspera, Audib. — Foliis plerumque serratis, etiam adultis scabris, (supra saltem). — *C. aspera* Hortul. non Brongn. — *C. Tournefort. aspera* Audib. cat. »

(Spach. in Annal. des Sc. nat., 2e sér., vol. 16, p. 38.)

Hab. « in Oriente et Caucaso » *Spach.* l. c.—Kurdistania ; prope Gara ; *Kotschy*, n° 393. herb. Un. itin. cum nomine. (Planta cum descriptione supra data varietatis α plane convenire videtur.) Pyrena baccæ levis.

Obs. J'ai transcrit à peu près littéralement la diagnose que M. Spach a donnée de cette espèce, parce que je n'en ai pas vu d'échantillon authentique. Tous ceux que j'ai cru pouvoir y rapporter appartiennent à la forme glabre de la plante. La plante de Kurdistan, qui porte le n° 314 dans la collection de Kotschy, diffère du n° 393 par ses ramuscules, ses pétioles et ses pédicelles pubescents. Je n'oserais, cependant, sur des échantillons incomplets, la décrire comme espèce nouvelle ; elle me paraît en tout cas très distincte du *Celtis glabrata* Stev.

5. *C. Sinensis* Pers. — C. (Euceltis) foliis ovatis v. ovato-oblongis, acuminatis, basi acutiuscula parum inæqualibus, supra

medium paucidentatis, v. integerrimis (nascentibus ferrugineo-puberulis ex Spach), adultis glaberrimis; pedicellis fl. hermaphrod. axillaribus, solitariis, fructiferis petiolo 2-3 plo- longioribus, drupa minute ellipsoidea v. subglobosa, aurantiaca, (ex Spach).

HAB. in China — inter *Pekin* et *Gehol; Staunton* in herb. Banks., nunc Mus. brit. — China borealis, *Bunge* in herb. Hook.

C. Sinensis, Pers. sp. 1, p. 292, n° 6 ex R. et Sch.—Spach. l. c.

Descriptionem addere liceat e specimine Bungeeano elicitam. Rami ramulique graciles, his adultis compressis. Folia adulta pollicaria v. sesquipollicaria, 8-15 lin. lata, basi sæpius acuta, supra (exsiccatione) atro- v. pallide viridia, subtus plumbeo-flavescentia, nitida, rigide membranacea, nervis paucis venisque tenuibus utrinque elevato-reticulata, axillis nervorum lateralium subtus leviter puberulis. Petioli graciles, 4 5 lin. longi, flavescentes. Pedicelli fructiferi subpollicares. Bacca ellipsoidea, subglobosa, grano Piperis nigri major, Piso minor, rugis et carinis pyrenæ prominentibus. (An igitur vere eadem ac stirps Spachiana, cui cl. auctor carinas et rugas pyrenæ parum prominentes tribuit?)

6. *C. Willdenowiana* R et Sch. — « C. (Euceltis) foliis ovato-oblongis, acuminatis, basi angustatis, a medio ad apicem serratis, supra glabris, subtus scabriusculis. » *Willd.*

HAB. in China, ex Wild. — In Japonia ad ambulacra ornanda culta ex Sieb. (Planta mihi ignota, recognoscenda).

C. Sinensis, Wild. Baumz. p. 81, non Pers. ex R. et Sch. syst. 6 p. 306.

Arbor ex cl. Siebold. excelsa, quo charactere a *Celtide Sinensi* præsertim recedit. Folia adulta ramulorum fertilium glaberrima et frequenter integerrima, ramulorum exuberantium sterilium serrata et pilosa, *Zuccar.* Fl. Jap. fam. nat., n° 2 p. 99.

7. *C.* (Euceltis) *Mississipiensis* Bosc. — C. foliis oblique ovatis, sensim acuminatis, basi valde obliquis, integris v. supra medium paucidentatis, rigide membranaceis, lævibus, paginis concoloribus, superiore glabra, nitida, inferiore glabrescente, (nervis tantum pilis brevibus sparsis); pedicellis (unifloris v. ex Nutt. interdum subbifloris) fructiferis petiolo subduplo lon-

gioribus, bacca parva (fulvo-brunnea, ex Nutt.) globosa, apice non attenuata

Hab. in Americæ septentrionalis provinciis australioribus. — Secus flumina *Mississipi*, *White-river*, *Red-river* et *Arkansas.*; *Nutt* (Specimen quod vidi in herb. Hook. a cl. Nutt. Mississipicum).— Louisiana; *Riddell* in herb. Hook. *Sicily Island*; *Clarend. Peck*, ibid. *Saint-Louis*, *Drummond* n° 233 ibid.—Georgia prope *Augusta*; *Dr Wray* ibid. — Kentucki, secus ripas petrosas; *Dr Short* (cum nomine vernacul. *Dwarf Hack Berry*)? — ? Texas, inter *Laredo* et *Bejar*; *Berlandier* (ex specimine imperfecto, foliis nondum plane evolutis).

C. *Mississipiensis* Bosc in Dict. d'agric. ex Spach. l. c. p. 42.
C. occidentalis β? tenuifolia Pers. ex Spach.
C. lævigata Wild. ex Spach.
C. occidentalis β. integrifolia Nutt. gen. am. vol. 2, p. 202.
C. integrifolia Nutt. pl. Arkans. p. 169, fide specim. authentici in herb. Hook.

Species C. occidentali similis, attamen characteribus allatis, et imprimis bacca minori et apice obtusa bene distincta.

« Arbor magnitudine mediocri, cortice lævi v. rimoso. Stamina 5 v. interdum 6. Baccæ in axillis foliorum solitariæ, fulvo-brunneæ, sapore saccharino. » *Nutt.*

8. *C. occidentalis* L. — C. (Euceltis) foliis cuspidato-acuminatis, supra intense viridibus, lucidis, basi sæpe cordatis, pedicellis fructiferis petiolis plerumque vix longioribus, drupa (ex cl. Spach, rubro aurantiaca, ex aliis atro-rubra) obovata v. subglobosa, pyrena mediocri.

α *grandidentata* Spach. — « Foliis ramularibus (2-4 poll. longis) cordatis v. ovatis, v. subrhombeis, v. ovato-lanceolatis, v. ovato-oblongis, v. cordato-oblongis, v. cordato-ovalibus, superioribus plerumque ovato-lanceolatis), profunde dentatis, supra plerumque scabris, subtus pubescentibus, latere longiori sæpissime pluridentato. »

β *serrulata* Spach. — « Foliis ramularibus (forma sicut in var. α varia, 1-2 pollicaribus) plerumque pauci-serrulatis, sæpissimè lævibus, glabriusculis. » Spach. l. c. p. 41.

Hab. in America septentrionali, verosimiliter late diffusa, sed ob summam cum sequentem similitudinem cum ea verosimiliter confusa, et inde loci natales serius notandi. Plantam ipse vidi in herb. Linneano

absque loco proprio, et in herb. Banksiano, nunc Mus. brit., in Virginia, a Michellio lectam. In horto Kewensi colitur.

C. occidentalis L. herb. (specimen a Kalmio acceptum, absque loco natali, inter var. α et var. β. Spach. medium). — Spach. l. c.

Obs. J'ai littéralement transcrit la diagnose que M. Spach a donnée de cette espèce, parce que je ne l'ai pas vue en état assez parfait pour fixer mes idées sur les caractères qui la distinguent de la suivante. Les nombreux échantillons que j'ai vus dans les herbiers, sous le nom de *Celtis occidentalis*, paraissent, en effet, à cause de la longueur de leurs pédicelles, qui est au moins double de celle des pétioles, se rapporter au *C. Audibertiana*. Cependant, comme les figures citées par M. Spach (entre autres celle de la *Dendrologie* de Watson, tab. 147), sous son *C. occidentalis*, représentent des pédicelles sensiblement plus longs que le pétiole, il m'est impossible de juger dans quelles limites la longueur relative de ces organes est sujette à varier. En tout cas, les deux formes ou espèces que j'ai déterminées d'après les diagnoses de M. Spach existent dans l'herbier linnéen : la première, à pédicelles courts, y porte le nom de *Celtis occidentalis;* la seconde, qui sera décrite ci-dessous, porte simplement la note suivante, qui est, sans doute, une phrase caractéristique tirée de quelque ancien auteur : *C. foliis ovato-lanceolatis, mollibus, rugosis, serratis, superne atro-viridibus, fructu atro-purpurascente, subdulci.*

9. *C. Audibertiana* Spach. — C. (Euceltis) foliis cuspidato-acuminatis, supra glauco-viridibus, vix lucidis, basi sæpe cordatis, pedicellis fructiferis petiolis duplo triplove longioribus; drupa (rubro-aurantiaca) subglobosa, pyrena majuscula.

α *ovata* Spach. — Foliis ramularibus ovatis v. ovato-lanceolatis, basi subcordata v. semicordata, v. cuneata (Forma hortensis).

β *oblongata* Spach. — Foliis ramularibus plerisque ovalibus, v. oblongo-lanceolatis, basi plerumque cordata v. semicordata (Forma hortensis)

Hab. in America septentrionali — Spach. l. c. p. 41.

Arbor habitu *C. occidentali*, foliis autem magis *C. crassifoliæ* affinis.

Folia ramularia 2-4 poll. longa ; adultiora plerumque supra glabra et læviuscula, subtus ad nervos costamque pubescentia, latere breviori paucidentata v. integerrima. Ovarium conicum, in collum angustatum. Pedicelli fructiferi pollicem longi. Drupa magnitudine Pisi majoris. » *Spach.*

Obs. J'ai encore, dans ce cas, dû transcrire la diagnose et les points les plus essentiels de la description donnée par M. Spach. Cependant, comme c'est, je crois, à cette espèce que la plupart des auteurs américains donnent le nom de *C. occidentalis*, je vais joindre ici la description des échantillons que je regarde comme le *C. Audibertiana*, sans être convaincu qu'ils soient distincts du vrai *C. occidentalis.*

« Rami teretes, epidermide fusco-castanea, lævi, lenticellis albis, punctiformibus, v. perpendiculariter oblongis conspersi, juniores pube brevi cinerascentes, v. glabriusculi. Folia semper ovata, sensim breviter et sæpius acute acuminata (acumine integro), basi conspicue inæquilatera et integra, in petiolum sæpius contracta, cæterum dentibus inæqualibus, acutis, incurvis serrata, paginis, (in sicco) nunc concoloribus, viridibus, inferiore nunc pallidiore, vix tamen glaucescente. Petioli tenues, 3-4 longi, sæpius torti, hinc inde puberuli. Stipulæ ovatæ v. lineares, obtusiusculæ, marginibus lanatæ, cæterum glabriusculæ, pellucidæ, pallide rufæ. Pedicelli fructiferi petiolum 2-3-plo superantes, 8-12 lin longi, glabri. Ovarium ovatum, glaberrimum, in stylum brevem abrupte contractum. Bacca globosa, Pisi mole, apice acutiuscula et leviter mammillata. »

Specimina supra descripta in ditione *West-Chester* a Cl. Townsend spontanea lecta fuerunt.

10. *C. Jamaicensis* Planch. — C. (Euceltis) foliis oblique ovatis, acute cuspidatis, acumine integro, basi subcordatis, ab apice infra medium serratis, adultis supra nitidis, glabris, subtus imprimis secus nervos puberulis, versus basim sæpe in longum 3-plicatis ; pedicellis fructiferis solitariis, petiolo subtriplo longioribus ; bacca ovata, Pisi mole, apice attenuata, glaberrima.

Hab. in Jamaica ; *Shakspeare* in herb. Banks. — *Mac-Fayden* in herb. Hook.

Rami tempore florescentiæ plane denudati, crassiusculi, cicatricibus foliorum insertionum valde prominentibus notati, teretes, epi-

dermide fusca, lenticellis paucis, albidis adspersa. Ramuli floridi foliaque novella, præsertim subtus, molliter cinereo-velutini. Folia adulta 2 1/2-3 poll. longa, 2-2 1/2 poll. lata, oculo nudo glabrescentia supra nitida, sub lente, puncticulis minutis, creberrimis conspersa, attamen lævia, subtus nigro-puncticulata. Nervatio plane Celtidum genuinarum. Petioli 2-5 lin. longi, tenues, supra unisulci, puberuli v. glabriusculi. Inflorescentia Subgeneris. Pedicelli florum masculorum 5 7-natim fasciculati, 3-4 lin. longi, pilis crispis puberuli. Alabastra sub anthesi grano *Sinapeos albæ* æqualia. Perianthii 5-partiti laciniæ obovatæ, apice lacerulo-ciliatæ, glabræ, viridi-flavescentes. Pedicelli fructiferi pollicares et ultra, teretes, sparse pilosuli.

11. *C. crassifolia* Lamk. — C. ramulis vix flexuosis; foliis discoloribus, cuspidato-acuminatis (acumine acutissimo), basi plerumque cordatis v. semicordatis, supra plerumque scabris; pedunculis fructiferis petiolis sublongioribus; drupa (aurantiaca?) obovata v. subglobosa.

α. *Tiliæfolia* Spach., foliis ramularibus plerisque cordato-ovatis, v. cordato-orbicularibus (1-2 poll. latis), sæpissime scabris, serrulatis. »

β. *Morifolia* Spach., foliis ramularibus (nunc scabris nunc lævibus), plerisque cordato-ellipticis v. cordato-oblongis, serratis v. crenato-dentatis (circiter 3 poll. longis, 15-20 lin. latis). »

γ. *Eucalyptifolia* Spach., foliis ramularibus (3 ad 4 poll. longis, 1-2 poll. latis), ovato v. oblongo lanceolatis, basi valde inæquali, nunc semicordata, nunc uno latere truncata, altero rotundato. » Spach.

Hab. in Americæ septentrionalis ditionibus *Kentucky* et *Tennessee*, secus amnes frequens; in Pennsylvania tantum secus fluvios *Susquehannah* et *Potawmack*, imprimis prope *Colombia* et *Harrisburg*, a Michauxio filio observata, quo teste, stirps non ultra montes Alleghanenses versus orientem, nec ultra ripas fluminis *Delaware* juxta Philadelphiam versus septentrionem, provenit.

Celtis crassifolia Lamk. Encycl. ex Spach. — Michx. fil. N-Am. sylv. III, tab 115.
Celtis cordata Desf. hort. Par. ex Spach.

Obs. J'ai cru devoir m'en tenir encore aux propres termes de M. Spach, parce que ce botaniste a, sans doute, eu plus de moyens que moi d'identifier les plantes qu'il décrit avec les échantillons types de Lamarck ou de Michaux. On n'en doit que

plus regretter, dans la plupart de ses *revisio*, le défaut de citation des localités précises, d'où il a vu des échantillons spontanés. Quant au *Celtis crassifolia*, je n'ai pu y rapporter avec assurance aucune des plantes qui me sont connues, quoique je sois moralement certain d'avoir sous les yeux une forme de l'espèce que Michaux fils a décrite et figurée sous ce nom. La plante que j'ai en vue est, comme la sienne, un grand arbre des bords de l'Ohio, et porte également le nom vulgaire de *Black hackberry*. Cependant, ses feuilles, la plupart assez minces et à surface tout à fait lisse et glabre, semblent la distinguer assez des formes ordinaires du *C. crassifolia*, pour que je consacre ici quelques lignes à la définir et à la décrire

C. crassifolia Short. in herb. Hook. — W. Darlington, ibid.
C. Shortii Planch. mss. olim.

C. foliis magnis, late v. anguste ovatis, basi integra plus minus cordatis v. oblique obtusatis, cæterum grosse serratis, junioribus utrinque adpresse pilosulis, adultis supra lævibus, glabris, subtus secus nervos sparse pilosulis, rigide chartaceis, nec tamen crassis; pedicellis fructiferis pollicaribus, petiolis 3-plo longioribus; baccis globosis, apice haud attenuatis.

Arbor procera, sylvicola, fructu eduli (Dr Short). Facies ramulorum exsiccatorum plane *Celtidis Audibertianæ* (saltem stirpis a me sub hoc nomine supra descriptæ), sed folia duplo majora. Rami teretes, sulcato-angulati, epidermide nitida, glabra, castanea, recti v. interdum flexuosi. Folia ramulorum sterilium eis *Mori albi* similia, basi oblique cordata, 4-5 poll. longa, 3 1/2-4 1/2 poll. lata, utraque facie læte viridia, supra sparse, subtus, secus nervos dense pilosula; illa ramorum fertilium paulo minora, supra atro viridia, lævissima, glabrata, subtus viridi flavescentia, secus nervos sparse pilosula. Consistentia foliorum adultorum rigide chartacea, nec tamen crassior quam illa foliorum *C. Audibertianæ*. Petioli 3-4 lin. longi, semiteretes, sparse pilosi. Stipulæ ramorum sterilium lineari-attenuatæ, acutæ, viridescentes, marginibus et dorso pilosæ; ramorum fertilium paulo latiores, obtusæ, interdum versus apicem erosæ, glabræ. Pedicelli florum masculorum sæpius gemini, alter simplex 1-florus, alter supra basim bifidus, uterque glaber, 2-4 lin. longus. Perianthii laciniæ oblongæ, glabræ. Ovarium ovato-oblongum, in collum crassum, breve attenuatum, glaberrimum. Stigmata ovario parum accreto breviora.

HAB. in Americæ septentrion. ditione *Kentucky*, secus flumen *Ohio*; Dr *Short*. in herb. Hook.

Floret aprili; fructus maturos profert augusto. *D. Short*.

12. *C. reticulata* Torr. — C. (Euceltis) foliis lato-cordatis, subcoriaceis, subintegerrimis, obtusiusculis, basi inæqualibus, supra papilloso-scaberrimis, subtus venis elevatis reticulatis, pubescentibus; pedunculis 1-floris, circiter 3 lin. longis, recurvis, bacca globosa. — *Torr.* in Ann. of Lyceum of nat. hist., ann. 1827, p. 247.

HAB. ad radices montium petrosorum Americæ septentrion.; Dr *James*; nec non in ditione Texas si huc spectat planta Drummondiana n° 354 et 259, in herb. Hook.

« Frutex elatus, ramis compressis, novellis villosis. Folia circiter sesquipollicaria, obtusa v. acutiuscula, non acuminata, textura firma et fere coriacea. Serraturæ interdum utrinque 3 v. 4. Facies supera nitida, sed asperrima, infera venis prominentibus reticulata, pubescens, leviter scabra; petioli circiter 3 lin. longi, pedicellis subæquales. » Torr. l. c.

Species, ut Cl. Torrey monet, a *Celtide occidentali* β *integrifolia* Nutt., seu *C. Mississipiensi*, bene distincta.

Specimina Drummondiana in omnibus cum diagnosi conveniunt, nisi folia sæpius majora, in ramis sterilibus basi æqualia et serraturis interdum pluribus (nunc tamen nullis) donata, textura vere coriacea, pedicellis 4-5 lin. longis, sed petiolo parum longioribus. Bacca (immatura?) in illis aurantiaca, Piso minor, pyrena rugosa.

13. *C. Douglasii* Planch. — C. (Euceltis) foliis ovatis v. ovato-oblongis, breviter acuminatis, basi inæquali cordatis, argute et inæqualiter serrulatis, crassiusculis, rigidis, supra asperis, subtus secus nervos in reticulum valde prominentem connexis, aspero-pilosulis; pedicellis fructiferis petiolo subæqualibus, v. duplo longioribus; bacca subglobosa, obtusa, Piso subæquali, glaberrima.

HAB. in aridis scopulosis regionum interiorum, secus flumen *Columbia*, Americæ boreali-occidentalis frequens et vigens, ubi nulla arbor alia provenit. *Dougl.* in herb. Hook. et Lindley.

Rami tortuoso-flexuosi, cortice cinereo. Ramuli præteriti anni et an-

notini epidermide castanea vestiti, in his opaca et pilis brevibus patentibus hirtella, in illis nitida et glaberrima, lenticellis minutissimis, punctiformibus, subconcoloribus sparsa. Folia sat crebra, pollicem et ultra longa, 9-15 lin. lata, rigida, subtus in sicco conspicue flavescentia, supra læte v. fulvo-viridia. Serraturæ minutæ, exsertæ, mucronulatæ, nunc fere ab apice ad basim fere imam limbi extensæ, interdum hinc inde præsertim versus basim obsoletæ, in sinu baseos semper nullæ. Pagina supera pilis brevissimis, rigidis v. tantum eorum basibus tuberculiformibus valde aspera, nervis impressis exarata, vix tamen rugosa; infera secus nervos tantum aspero-pilosula. Margo tenuis, leviter revolutus, pilis brevibus, rigidis ciliatus. Axillæ nervorum basilarium barbatæ. Petioli 2-3 lin. longi, sæpius torti, teretes, 1-sulci, flavescentes, pilosuli. Peedicelli fructiferi 3-5 lin. longi pilosuli. Bacca glabra.

14. *C. caudata* Planch. — C. (Euceltis) ramulis, petiolis, pedicellis nervisque subtus pubescentibus; foliis ovatis longe et acutissime caudatis, integris v. supra medium hinc paucidentatis, supra asperis; pedicellis fructiferis solitariis; baccis ovatis, apice breviter acuminatis, sparse pilosulis.

HAB. in regni Mexicani ditione *Zimapan*; Dr *Coulter* n° 1492 in herb. Hook. a Cl. Harwey communicat.

Species distinctissima. Pubes ramulorum, petiolorum et pedunculorum brevis, densiuscula, mollis, griseo-rufa; nervorum subaspera. Folia eis *Celtid. Mississipiensis* similia, 2 poll. longa, 12-15 lin. lata, basi oblique rotundata, supra puncticulis minutissimis, primum pilis rigidis brevibus intermixtis, asperrima, attamen non rugosa, rigide chartacea, in sicco utrinque, præsertim subtus, fulvo-flavescentia. Petioli 1-1 1/2 poll. longi, semiteretes, supra leviter unisulci. Flores. . . . . . Pedunculi fructiferi 6-8 lin. longi, baccam duplo superantes. Bacca (immatura) acino *Ribis rubri* paulo major, pilis brevibus paucis sparsa.

15. *C. opegrapha* Planch. — C. (Euceltis) foliis parvis, brevissime petiolatis, ovatis, acuminatis, acumine sæpe sphacelato v. præmorso, supra medium hinc obtuse serratis v. integerrimis, coriaceis, lævibus, siccitate viridibus, subtus, lichenis instar, supra paginam viridi-luteam venis nigrescentibus variegatis; pedicellis fructiferis solitariis, 4-5 lin. longis, pilosulis; bacca (immatura) parva, ovata, glaberrima.

Hab. in Africa australi, prope *Gautze*, in ditione scopulosa, arida, alt. 5000 ped., haud procul a montibus *Stormberg* Cafrariæ; *Drège*. — Decemb. fructifera.

Celtis n° 8261 *b* Drege coll.

Ramus adest crassus, in brachia tortuosa divisus, ramulis extremis vix ultra pollicem longis, pilosulis. Folia in ramulo quovis 3-5, magnitudine retrogradatim decrescentia, infimo sæpius minuto, supremo vix pollicare, omnia ovata, basi plus minus inæquali obtuse cordata vel rotundata, supra glabra, concoloria, sub lente tuberculis centro depressis creberrime tecta, attamen tactu lævia, interdum nigro-punctata, subtus secus nervos paucos parce pilosula, cæterum glabra, venis non prominentibus in reticulum connexis, areolas viridi-flavescentes, quasi crusta lichenoidea tectas includentibus. Pedicellus fructifer in specimine unicus, circiter 4 lin. longus. Bacca Piso minor.

16. *C. vesiculosa* Hochst. — C. (Euceltis) ramulis, petiolis pedicellisque rufo-hirtellis, foliis anguste ovato-lanceolatis, sensim acuminatis, acumine lato plus minus præmorso, medio utrinque serratis, rigide chartaceis, lævibus, supra glabris, subtus secus nervos pilosulis; venarum reticulo sub lente nigrescente, areolas viridi-lutescentes includente; pedicellis solitariis subpollicaribus; bacca (immatura) ovata, apicem versus sparse villosa,

Hab. in montibus Samensibus Abyssiniæ; *Schimper* herb. un. itin. ann. 1842. n 1162.

Species præcedenti affinis, a qua recedit ramificatione laxiore, ramulorum internodiis 3 v. 4 nec tantum 2 infimis folio destitutis : foliis angustioribus (1 1/2 poll. longis, 6-8 lin. latis), sensim nec abrupte acuminatis, acumine lato et semper alte præmorso; petiolis et pedicellis longioribus; bacca apice pilis crispis sparsa, nec glaberrima. Cæterum, in hacce, variegatio opegraphica paginæ inferioris folii sub lente tantum fit conspicua, dum in stirpe Capensi oculus ipse nudus charactere illo singulari capitur.

17. *C. Kraussiana* Bernh. — « C. (Euceltis) foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, medio æqualiter serratis, apice et basi integerrimis, 3-nerviis, glabris, breviter petiolatis ; floribus pedun-

culatis, lateralibus axillaribusque, binis ternisve, sepalis ciliato-fimbriatis. » Bernh, in Furnrh. Flora, ann. 1845, p. 87.

Hab. in hiatibus lateris orientalis montis *Tafelberg* coloniæ Natalensis Africæ orientali-australis.

Species e diagnosi manca tantum mihi nota, forsan cum una e duabus sequentibus identica.

18. *C. Burmanni* Pl. — C. (Euceltis) ramulis foliisque novellis secus nervos sparse pilosulis, his adultis anguste ovatis, basi acutiusculis, apice acuminatis, acumine sæpius oblique præmorso, ab apice infra medium serratis, supra lævibus v. pilis adpressis asperis, subtus secus nervos pilosulis; pedicellis fructiferis solitariis, unifloris; ovario dense lanato; bacca (immatura) parva, ovata, acutiuscula, pilis crispis detersibilibus sparsa, demum glabrata.

Hab. in Africæ australis colonia Capensi, prope rivulum Valsrivier et alibi; *Thunb.*; in montis Oudeberg declivitu scopuloso (juxta montes Snewbergen); altit. 3000-4000 ped. *Drège.*

Celtis foliis subrotundis, dentatis, flore viridi, fructu luteo, Burmann Afric., p. 242, tab. 88.

Rhamnus celtidifolius, Thunb. fl. Cap. (ed. Schult). . . . . fide specimin. authent. in herb. Linn. fil.
Celtis eriantha β E. Mey. mss. in Dregei coll.

Species, præter indumentum foliorum multo parcius et pedicellos constanter solitarios, sequenti simillima.

19. *C. eriantha* E. Mey. — C. (Euceltis) ramulis foliisque novellis subtus flavescenti-lanatis, his adultis oblique ovatis, breviter acuminatis, basi subcordatis, supra pilis adpressis asperis, subtus secus nervos sericeo-pubescentibus; pedicellis geminis liberis v. basi concretis; ovario dense lanato; bacca parva, ovata, acutiuscula, lana parca detersibili tecta.

Hab. in Africæ australis colonia Capensi prope Graafreynet, in montosis scopulosis, altit. 3000-4000 ped. *Drège.* — Secus flumen Gariep; *Burke* in herb. Hook.

Ramuli adulti, sicut petioli nervique subtus, pube tenui adpressa, subaurea induti. Folia adulta, late ovata, acumine brevi, acuto, rarissime præmorso, basi obtusa v. subcordata læviter inæqualia, rarissime sub 5-nervia, crassiuscula, siccitate viridia, supra pilis adpressis sparsa, inter nervos pilosula v. glabriuscula, nervis semper adpresse sericeo-pilosis. Petioli interdum vix sesquilineam longi, crassi. Flores 4-andri (an semper ?), primum pedicellati. Perianthii laciniæ ovatæ, margine lanato-ciliatæ, dorso adpresse et sparse pubescentes. Antheræ ovatæ. Ovarium compressum, ovatum, apice subtruncatum. Stigmata brevia, linearia, divaricata. Pedicelli fructiferi 5-8 lin. longi, pilis brevibus crispatis, patentibus sparsi. Bacca immatura grano Piperis subæqualis.

Descriptio ramuli adulti ex specimine Burkeano.

20. *C. eriocarpa* Decaisne. — « C. (Euceltis) foliis lanceolatis, longe acuminatis, dimidia superiore parte dentatis, basi 3-nerviis, glaberrimis; stipulis linearibus setaceis, ciliatis; pedunculis patulis; fructibus incano-tomentosis. *Decaisne.* »

Hab. frequentissime inter *Nakki* et *Prountche*, altit. 400-1000 met. (In India or. superiori); *Jacquem.* ex Decaisn.

C. eriocarpa Descaisn. in Jacquem. Voy. Bot. p. 150, tab. 152.

Arbor parvula, habitu junioris *Celtidis australis*. Ramuli teretes, cortice cinereo vestiti, ultimi herbacei, lenticellis inspersi, pilis brevissimis subfurfuraceis puberuli. Folia coriacea, subtus pallidiora. Petioli centim 1/2 longi, semiteretes, glabrati. Pedunculi centim. 2 circiter longi, graciles, teretes, glabrati, nudi, ad ramorum basim siti, squamulisque membranaceis, lanceolatis, villosis inferne cincti. » Decaisn.

21. *C. mollis* Wall. — C. (Euceltis) ramulis, petiolis, foliisque subtus molliter velutinis, his ovatis, breviter acuminatis, basi inæquali rotundatis v. acutiusculis, integris, supra demum subglabratis; pedunculis fructiferis solitariis petiolo duplo longioribus; bacca subglobosa, utrinque acutiuscula, parce pilosa!

Hab. ad ripas fluminis Irrawadi ad Avam. et alibi; *Wall.* ann. 1826.

C. mollis Wall. cat. n° 7203 (exclus. nonnull. speciminib. sterilib.,

Sp. distinctissima. Rami extremi teretes, graciles, epidermide casta-

nea, lenticellis minutis, punctiformibus adspersa, pube brevi, semi-detersa subcinerei. Ramuli, etiam adulti, molliter rufo-v. albido-velutini. Folia oblique ovata, 2 poll. longa, 1 1/2 poll. lata; acumine sæpius brevi et emarginato; margine tenui, revoluto, integerrimo; pagina superiore primum breviter molliterque pubescente, demum subglabrata, haud aspera, minute tuberculoso-rugosula, infera pube rufa v. rufo-viridi velutina. Nervatio generis, supra impressa, subtus prominens. Petioli 2-3 lin. longi, dense velutino-cinerei v. rufi. Pedicelli fructiferi striati, 4-6 lin. longi, dense pubescentes, cylindracei, apice vix crassiores. Bacca Piso minor, pilis paucis præsertim versus apicem sparsa, pyrena rugosa.

22. *C. glabra* Pl. — C. (Euceltis) ramulis foliisque novellis glaberrimis; gemmis ramorum sub florescentiæ tempore conspicuis, e squamis fulvis, nitidis, glabris constantibus; foliis (non plane exoletis) oblique ovatis, acuminatis, basi acutis, ab apice infra medium serratis, utrinque glabris, margine pilis sparsis ciliatis; pedicellis (flor. hermaphrod.) solitariis, unifloris v. supremis bifloris; floribus 4-andris; perianthii foliolis majusculis, ovatis, dense ciliatis; ovario ovato glaberrimo, in collum brevem angustato.

HAB. in Indiæ superioris ditione *Kamaon*; *Wall.* cat. n° 3695 β in herb. Soc. linn. Lond. Hook. et Lindley (speciminibus speciei diversæ sæpius cum stirpe genuina mixtis).

C. tetrandra Wall. cat. n° 3695 β (excl. alteris litteris) non Roxb.

Species ramulis junioribus ovarioque glaberrimis a *C. tetrandra* Roxb. facile distinguenda. Rami adulti teretes, breves, glabri, epidermide fusca, lenticellis albis conspersa. Gemmæ sub anthesi magnæ, ovatæ, glabræ, squamis inferioribus (lateralibus), post occasum aliorum, diu persistentibus. Ramuli non raro gemini, 3-4 poll. longi, foliis tribus v. quatuor instructi, compressiusculi, glaberrimi. Folia adhuc tenera siccitate nigrescentia, utrinque glaberrima, in acumen longum apice sæpius tortum producta, serraturis argutis, incurvis. Stipulæ nunc longe lineares, dorso glabræ, margine fimbriato-ciliatæ, nunc breviores, dorso pilis adpressis sparsæ. Pedicelli (florum hermaphrodit.) 6-9 lin. longi, sæpius simplices et uniflori, rarius supra basim bifidi, biflori.

23. *C. Napalensis* Planch. — C. (Euceltis) ramulis foliisque junioribus secus nervos pilosulis, his adultis oblique ovatis, cus-

pidatis, basi subcordatis, v. hinc rotundatis, illinc acutis, ab apice infra medium serratis, serraturis incurvis, utrinque glabris, supra nitidis, siccitate subplumbeis, subtus fuscis; pedicellis fructiferis solitariis, unifloris, supra basim pilosam nunc pedicelli alteri rudimento instructis, petiolo 3-plo longioribus; bacca ovato-subglobosa, glaberrima, Piso paulo minore.

HAB in Napalia, *Wall.* cat. n° 3695 α, in herbb. Soc. Linn. Lond. et Lindl. — In herb. Hook. absque numero.

C. tetrandra Wall. pro parte non Roxb.

Ramuli teretes, denudati, epidermide castanea, lenticellis punctiformibus albis conspersa, glabra. Ramuli crebri, juniores cinerei pilisque paucis adspersi, inferne inflorescentiis masculis ornati. Folia adulta 1 1/2-2 poll. longa, subdimidio lata, acumine sæpius falcato, acuto, fere omnino integro. Serraturæ sat profundæ, incurvæ, mucronulatæ. Petioli 2-3 lin. longi, nigrescentes. Axillæ nervorum subtus parce piliferæ. Pedicelli florum masculorum nunc terni, altero simplice, aliis supra basim bifidis, nunc solitarii trifidi, rarius gemini, altero simplice, alio bi-trifido, omnes tenues, 3-4 lin. longi, pilosuli, persistentes. Perianthii laciniæ 4? concavæ, orbiculatæ, rufæ, margine ciliatæ. Pedicelli florum hermaphrodit. sæpius solitarii et uniflori, nunc biflori, flore unico fertili; fructiferi 7-9 lin. longi, basi tantum barbato-pilosuli. Ovarium ovatum, apice in collum brevem pilosulum contractum, cæterum glabrum. Bacca vix ac ne vix acutata, glaberrima.

OBS. Specimina quædam sub nomine *Celtidis tetrandræ* Roxb. a Cl. Wallichio e collectione Soc. hon. mercat. Angl. Ind. or. distributa et foliis non plane explicatis instructa, forsan ad speciem supra descriptam spectant. Conveniunt enim cum ea ramulis, pedicellorum basibus, ovariisque apice pilosulis, sed in illis pedicelli fœminei interdum terni. Character illud in diagnosi supra data introducere nolui, quum determinatio speciminum incompletorum sit perdubia et errori valde subjecta.

24. *C. Acuta* Hamilt. — C. (Euceltis) foliis ovatis, acuminatis, basi obliqua acutis, supra medium leviter et remote denticulatis, cæterum integris, adultis glaberrimis; pedicellis fructiferis petiolo subduplo longioribus, superioribus geminis, inferioribus solitariis (sed sæpius rudimento pedicelli alterius cicatri

ciformi supra basim notatis); bacca ovoidea, apice acutiuscula, glaberrima.

HAB. in India or. prope *Gongachor*; *Hamilt.* in herb. Societ. Linn. Lond. (sub nomine vernaculari *Celt. Acatæ*).

Folia adulta circiter 2 poll. longa, dimidio lata, supra glaberrima, lucida, subtus glabra, nervis tantum adpresse pilosulis, axillis scrobiculatis pilosis. Serraturæ multo minus profundæ quam in specie præcedente.

25. *C. tetrandra* Roxb. — C. (Euceltis) foliis oblique ovato-lanceolatis, serratis, cuspidatis, glabris; floribus axillaribus, ternis, tetrandris.

HAB. in Napalia, unde semina a Cl. Hamilton anno 1802 in hortum Calcuttensem introducta. Roxb.

Arbor, in horto Calcuttense, dum prima vice florens, nempe septem annos post germinationem, 15-20 pedalis, trunco crasso, brevi, leviter tortuoso, cortice lævi, cinereo instructa. Rami valde patentes in ramulos virgatos pendulos v. horizontales desinentes, novelli bifarii et leviter villosi. Folia bifaria, breviter petiolata, oblique ovato-lanceolata, basi inæquali cordata et integra; margine anteriore obtuse serrulata, acumine sensim angustato, acuto, integro, utrinque glabriuscula (juniora colorata), circiter 3 poll. longa, 1 1/4 poll. lata. Stipulæ lineari-lanceolatæ, caducæ. Pedunculi axillares, petiolo longiores, uniflori, sæpius uno hermaphrod. cum duobus masculis. *Fl. hermaphrod.* Calix 4 partitus, stam. 4, calice longiora et *elastice desilientia*, more Urticæ (etc.). Germen oblongum, uniloculare, semine ovulo solitario ex apice loculi pendulo. Styli 2, recurvati, crassi. Drupa globosa, Pisi mole, colore olivaceo. Putamen obovatum, apice obtusum, basi acutum, costatum, uniloculare. Semen solitarium. Integumentum simplex, tenue, membranaceum. Perispermium nullum, nisi lamina carnosa intra plicas cotyledonum intromissa. Embryonis semini conformis cotyledones varie plicatæ. Radicula subsupera nempe versus umbilicum seu loculi apicem ascendens, ut in *Celtide occidentali* Gærtn. sem. 1, 374, tab. 77. *Flor. masc.* Calix et stamina, ut in fl. hermaphrod. Pistillum 0. » (Roxb. fl. Ind. 2 p.63; ex anglico versus).

An huc referenda specimina *C. tetrandræ*. Wall. catal. n° 3675. C. (exclus. aliis litteris) in herb. Soc. Linn. Lond. Lindl. et Hook. quorum descriptio sequitur :

Rami ramulique adulti glaberrimi. Folia sæpe in ramulis ejusdem rami

biformia, nempe alia crassiora, coriacea, nervis valde impressis, v. tantum rigide chartacea, nervis vix impressis, cæterum omnia ovato-oblonga, acuminata, supra medium plus minus dentata, supra nitida, glaberrima, subtus opaca, secus nervos tantum parcissime pilosula. Petioli 4-5 lin. longi, supra unisulci, glaberrimi. Pedicelli fructiferi in axillis foliorum superiorum terni, intermedio lateralibus et petiolo paulo longiore, in axillis foliorum intermediorum gemini, inferiorum solitarii. Bacca ovata, apice obtusiuscula, glaberrima, Piso subæqualis.

Hab. in Indiæ or. ditione *Silhet*.

26. *C. Hamiltonii* Planch. — C. (Euceltis) ramulis adultis apice rufo hirsutulis; foliis ovato oblongis, acuminatis, basi oblique acutiusculis, ab apice infra medium serratis, supra glabris, lucidis, subtus secus nervos tantum parcissime pilosulis; nervorum axillis scrobiculatis, pilosis; pedicellis fructiferis geminis, (inferioribus solitariis), altero petiolo subduplo longiore; bacca ellipsoidea, apice subattenuata, hinc parcissime pilosula, cæterum glabra.

Hab. secus flumen *Attran* Indiæ or.; *Hamilt.* in herb. Soc. Linn. Lond.

Ramuli tenues, apice densiuscule rufo-hirtelli et etiam hinc inde, præsertim ad axillas petiolorum, pilis brevibus lineatim villosi. Folia 2-3 poll. longa, 12-15 lin. lata, rigide membranacea, supra (siccitate) atroviridia, nitida, subtus pallidiora, axillis nervorum conspicue piloso-barbatis. Petioli 3-4 lin. longi. Pedicelli fructiferi nunc a basi distincti et singuli rudimento pedicelli alteri cicatriciformi supra basim notati, nunc inferne in unum confluentes, basi rufo-hirtutiusculi, cæterum glabri. Bacca Piso minor.

27. *C. serotina* Planch. — C. (Euceltis) foliis oblique ovatis, acuminatis, basi acutis, ab apice infra medium serratis, glaberrimis; inflorescentiis ex axillis foliorum adultorum v. eorum jam delapsorum ortis; pedicellis fructiferis fere omnibus ternis, altero libero, duobus in unum basi concretis; bacca (immatura) ovata, apice acutiuscula, glaberrima.

Hab. in peninsulæ Indiæ or. montibus *Neelgherries*; *Gardner*; in herb. Hook.

Ramuli sub tempore florescentiæ 4-6 pollicares, foliis 3-4 plane exo-

latis et forsan mox exuendis ornati, parte inferiore, more generis, tantum internodiis gemmiferis foliis destitutis præditi, tereti-compressi. inferne puberuli, apicem versus angulati, glaberrimi. Folia 1 1/2-2 1/2 poll. longa, 12-18 lin. lata, rigide chartacea, siccitate supra fusco-viridia, nitida, subtus fusca, opaca, utrinque glaberrima, axillis nervorum nudis. Nervatio generis, utrinque prominens. Flores tetrandri, primum conferti. Perianthii laciniæ ovatæ, obtusæ, glabræ, fuscæ, margine lanato-ciliatæ. Pedicelli fructiferi in axillis inferioribus subsolitarii et supra basim rudimento alteri aucti, ima basi barbato-pubescentes, cæterum glabri, post baccæ occasum persistentes. Baccæ immaturæ Piso sativo minores, siccitate cyaneo-nigrescentes.

28. *C. Roxburgii.*— « C. (Euceltis?) ramulis junioribus villosulis; foliis oblique ovatis, cordatis, acuminatis, glabris; floribus pentandris. » *Roxb.*

HAB. in Indiæ orient. ditione *Chittagong*. *Roxb.*

Celtis trinervia Roxb. fl. Ind. II, p. 65, non Lamk.

Arbor magnitudine mediocri, cortice cinereo, maculis (lenticellis?) pallidioribus consperso, Martio flores simul cum ramulis novellis agens, dum folia præteriti anni cadere incipiunt. (Hic vegetationis modus illo præcedentis et duorum sequentium specieum conformis videtur.) Folia breviter petiolata, remote serrulata, 4-6 poll. longa, 2 1/2 poll. lata. Stipulæ ensiformes. *Flores masculi* in racemos parvos patentes e basi ramulorum juniorum (quod forsan de fasciculis florum, in parte inferiore denudata ramulorum, racemoso-confertis intelligitur), vel sub hermaphroditis solitarii, parvi, non conspicui. Calyx 5-phyllus. Corolla O. Filamenta brevia, laciniis calycinis opposita. Antheræ ovales. *Flores hermaphrod.* in racemos graciles, villosos, axillares laxe dispositi, masculis paulo majores. Calyx et stamina maris. Germen superum uniloculare, ovulo unico ex apice loculi pendulo. Stylus subnullus. Stigmata 2, magna, villosa. » *Roxb.*

OBS. La description de l'inflorescence de cette plante est trop vague pour permettre de juger si elle est voisine de l'espèce précédente, ou si elle doit, au contraire, trouver place dans la section des *Sponioceltis*.

Subgen. 2. — SPONIOCELTIS Planch. (Vide supra, p. 263.)

29. *C. cinnamomea* Lindl. — C. (Sponioceltis) ramulis foliisque novellis secus nervos rufo-pilosulis, adultis glabratis, foliis demum magnis, ovato-oblongis, acuminatis, supra basim grosse et obtuse crenato-serratis, coriaceis, nitidis, subtus siccitate cinnamomeis ; cymis laxiusculis, petiolo 3-4-plo longioribus ; stigmatibus linearibus, ovario oblongo, glabro longioribus.

HAB. in Indiæ or. ditione *Silhet; Wall.* cat. in herb. Soc. Linn. Lond. et Lindley. — In ditione Assam ; *Griffith.* in herbb. Hook et Leman.

C. cinnamomea Lindl. in Wall. cat. n° 3696.

Planta inter *Euceltides* et *Solenostigmata* plane media, nempe stigmatibus priorum, inflorescentia cymosa posteriorum prædita. Vegetatio plane *Celtid. serotinæ.* Ramulorum novellorum internodia infima, more generis, foliis orbata et tantum ex eorum axillis inflorescentias masculas exserentes. Rami denudati, cortice castaneo, lenticellis crebris, punctiformibus, albis consperso, glabro. Ramuli novelli herbacei, compressi, pilis flaccidis, incurvis, inæqualiter distributis sparsi. Folia juniora siccitate atro-viridia, secus nervos tantum pilis nitentibus, aureo-fulvis, adpressis sparsa ; adulta 3-5 poll. longa, 1 1/2-2 poll. lata, basi subrotundata, tamen in petiolum leviter contracta, coriacea, plana, margine leviter incrassata, supra plumbea, subtus saturate cinnamomea. Nervi duo basilares longe supra medium limbi producti, a margine distantes, transversis paucis veniformibus, in reticulum laxum cum primariis connexis, supra impressis, subtus prominentibus, albidis. Serraturæ sæpius creniformes, majusculæ, obtusæ, interdum parvæ, acutiusculæ. Petioli 4-5 lin. longi, crassi, canaliculati, glaberrimi. Stipulæ lineari-falcatæ, basi inferne non productæ, 3-4 lin. longæ, acutæ, dorso pubescentes, caducæ. Cymæ inferiores a basi v. longe supra basim bipartitæ, ramis subdichotome pauci-divisis, cymulis tertiariis subracemosis, 3-4 floris, interdum umbelliformibus. Bracteolæ minutæ, caducissimæ rachidesque sparse pilosulæ. Flores masculi magnitudine et structura eorum *Celtidis australis*, 4-5 meri. Flores hermaphroditi nunc cymarum mascularum superiorum ramulos extremos occupantes, nunc in cymulas proprias, in axillis foliorum supremorum, digesti, masculis pauciores. Ovarium ovato-oblongum, glabrum v. apice pilosulum. Stigmata a basi libera, 2-2 1/2 lin. longa, apice acutiusculo haud dilatata, dense et minute papillosa. Bacca. . . . .

30? *C. trinervia* Lamk. — « C. (Sponioceltis?) foliis ovatis, serratis, subglabris ; cymis axillaribus petiolo brevioribus (flore fertili longius pedicellato). »

HAB. in insula *S.-Domingo ; herb. Juss.* ex Lamk., et in insulis Jamaica, S.-Bernard et Tortola, si specimina infra describenda huc revera spectant.

Rami teretes, grisei, subhirsuti. Folia ovata v. oblonga, subacuminata, acuta, læviuscula, læte viridia, nervis 3 minus obliquis longiusque productis, 2-2 1/2 poll. longa, 15 lin. lata. Petioli pubescentes, 2 lin. longi. Flores parvi, virentes, terni senive, in pedunculo communi axillari petiolis multo breviore. Flores masculi brevius pedicellati. Hermaphroditi fœmineive rari, unicus plerumque in singulo fasciculo. Laciniæ calycis ovatæ. Antheræ biloculares calyce vix longiores. Styli 2, albidi, subvillosi. » Lamk. Encycl. IV, p. 134, ex gallico a R. et Sch. versus.

OBS. Je joins ci-dessous la diagnose et la description détaillée d'une plante, qui paraît s'accorder sur tous les points avec l'espèce de Lamarck, si ce n'est, néanmoins, que ses feuilles sont longuement cuspidées et non pas simplement *un peu acuminées*, comme celles de la plante de Saint-Domingue.

C. Swartzii Planch. olim. in herbb. Banks et Lindl. — C. (Sponioceltis) foliis ovatis, cuspidatis, basi valde inæquali hinc acutis, illinc rotundatis, 3-nerviis, ab apice infra medium serratis, adultis utrinque glaberrimis, rigide membranaceis, nervis subtus parce et adpresse pilosulis, pagina inferiore puncticulis minutissimis nigris punctata; cymulis inferioribus (masculis), petiolo longiusculo brevioribus v. æqualibus ; ovario oblongo, glaberrimo v. apicem versus parce pilosulo.

HAB. in Jamaica; *Swartz* in herb. Banks, et in insulis S.-Bernard et Tortola ; *Schomburgk* in herb. Lindl.

Rami graciles, virgati, glabrati, denudati, ramulis curvatis patentibus, puberulis, foliis inferioribus plane exoletis, dum cymæ masculæ in eorum axillis florent, instructi. Folia eis *Celtidis occidentalis* sat similia, 1 1/2-2 poll. longa, dimidio lata, siccitate supra viridi-fusca, subtus pallidiora, nitida. Nervatio generis supra impressa, subtus prominula.

Petioli graciles, 4-6 lin. longi, teretes, supra unisulci, tenuiter et adpresse pilosuli. Cymulæ inferiores sæpius multifloræ, nunc paucifloræ, intermediæ sæpius, inter flores masculos, floribus hermaphroditis paucis prææditæ, supremæ femineæ, depauperatæ, interdum ad pedicellum fructiferum unicum vix 2-3 lin. longum reductæ. Bacca ex apice leviter foveolato stigmata linearia, acuta exserens, anguste ovata, 4 lin. longa. Pedicelli infra apicem sub fructu conspicue articulati, post hujus occasum persistentes.

Subgen. III. — SOLENOSTIGMA Endl. (generice). — Vide supra, p. 263.

31. *C. paniculata* Planch. — C. (Solenostigma) glabra; foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, integerrimis, basi sæpius inæqualibus; stipulis obsoletis; paniculis (masculo-hermaphroditis) axillaribus, solitariis binis ternisve, 1-2 poll. longis; drupa ovato-globosa, compressiuscula, subinæquilatera, hinc latere angustiore costata.

HAB. in insula Norfolk, Oceani Pacifici; *Ferd. Bauer* ex Endl. *Cunningh.*, n° 45, in herb. Hook. (rami steriles).

Solenostigma paniculatum Endl. prod. fl. Norf. p. 42. — Bauer ill. pl. Norf., tab 188, ex Endl.
Soft white wood colonis anglis ex All. Cunning.

Flores 5-andri. Perianthii laciniæ margine erosæ. Antheræ introrsæ, connectivo cum filamento articulato, in alabastro extrorsum refractæ. (*Endl.*) Character postremum in genere plane insolitum, observationibus iterum confirmari meretur; an stipulæ etiam vere obsoletæ? Nonne potius eorum cicatrices, pro eis ipsis assumptæ? In specimine Cunninghamiano, fere absque dubio huic pertinente, stipulæ in apice ramuli duæ extant semilanceolatæ, infra punctum insertionis productæ.

32. C. (Solenostigma), *sp. nova*. — Præcedenti nervatione affinis, sed foliis minoribus, angustioribus et petiolis minus crassis diversa. Specimen mancum, pro descriptione nimis incompletum. Folia, ut in præcedente, exsiccatione plus minus nigrescentia.

HAB. secus oram orientalem Nov.-Hollandiæ tropicalis, ad *Endeavour-River.*; *All. Cunningh.* in herb. Hook.

33. *C.* (Solenostigma) *Philippinensis* Blanco. — C. foliis magnis ovatis v. ovato-oblongis, acuminatis, integerrimis, glabris, nervorum pari infimo a basi fere ad apicem limbi productis; cymis solitariis et geminatis, pedunculatis, petiolo crasso paulo longioribus.

HAB. in insulis Philippinis; *Blanco.* — *Cuming* n° 1539 in herb. Hook! necnon in Nova-Hollandia tropica, ad sinum *Clarmont-Bay*, et in insula *Sunday Island.*; *A. Cunningh* in herb. Hook.?

Celtis Philippinensis Blanco fl. de Filip. (ed. 2) p. 139.

Parti omne, excepta inflorescentia, glaberrima Rami ramulique teretes, epidermide in his nigrescente, in illis cinerea. Folia crebra disticha, basi inæquali obtusa v. acutiuscula, 3-4 poll. longa, 1 1/2-3 poll. lata, acumine semipollicari sæpius obtuso; margine tenui vel (in speciminibus Novæ-Hollandicis) crassiusculo et leviter revoluto. Nervi costaque media supra impressi prominuli, subtus elevati, venis tenuibus supra sæpius vix prominulis v. obsoletis, subtus in reticulum laxum connexis. Substantia folii sicca, chartacea, plus minus coriacea, fragilis; color (in sicco) rufo-lutescens. Petioli 3-4 lin. longi, crassi, teretes, supra unisulci, nigrescentes. Cymæ flor. masculorum (in speciminibus Nov.-Holland.) vix ultra semipollicem longæ, dichotome ramosæ, rachide pedicellisque brevibus pilosulis. Perianthii laciniæ pallidæ, glabriusculæ, ciliolulatæ. Cymæflorum hermaphrod. (in specim Philippinense) solitariæ, pauciflore, petiolo breviores v. duplo longiores. Laciniæ perianthii reflexæ, oblongæ, marginibus involutæ, ciliatæ, ovarium sesquilineam longum paulo superantes.

Specimina quæ vidi omnia imperfecta erant; Novo-Hollandica a Philippinensibus tantum foliis paululum crassioribus discrepantia.

34. *C. strychnoides* Planch. — C. (Solenostigma) foliis parvis, oblique ovatis, v. rarius late ellipticis, basi obtusiusculis, apice acuto v. obtusato mucronulatis, glaberrimis, nervorum pari infimo a basi fere ad apicem limbi productis; cymulis masculo-hermaphroditis paucifloris, petiolum 2 lin. longum parum superantibus.

HAB. in Novæ-Hollandiæ ora boreali-occidentali, ad sinum *Careening-Bay.*; *All. Cunningh* in herb. Hook.

Species præcedenti affinis, sed diversa: foliis crebrioribus, minoribus,

vix ultra sesquipollicem longis [illegible] acuminatis, [illegible] magis coriaceis. Foliorum [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] centes.

35. *C. Wightii* Planch. — C. Solenostigma foliis oblongis sensim acuminatis, basi acutiusculis, integerrimis [illegible] versus apicem hinc [illegible] : nervorum pari infimo a basi fere ad apicem limbi extensis : [illegible] infra ipsarum [illegible] nem productis ideo peltatim affixis : [illegible] phroditis petiolo subaequalibus [illegible] bacca ovata, brevissime [illegible] glaberrima.

HAB. in peninsula Indiae orientalis : [illegible] — [illegible] in montibus *Neilgherries* : [illegible] — [illegible] *Walker* n° 214 ibid.

Folia 3-5 poll. longa, 1-2 poll. lata [illegible] saepius 1 1/2-1 poll. longa, ramis [illegible] tissime monstrosa, et tunc [illegible] centia ; normalia ovata v. [illegible] lineari dilatata, supra [illegible] biloba. Bacca Piso subaequalis [illegible] tum angustata, dorso et facie [illegible] vexis leviter rugosa.

36. *C.* (Solenostigma) sp. *incompleta*. — [illegible] vix ac ne vix distinguenda.

HAB. in insula *S.-Thomas* [illegible] Soc. hort. Lond.

37. *C. Mauritiana* Planch. — C. Solenostigma glaberrima, foliis anguste oblongis, sensim acuminatis, basi acutiusculis, nervorum pari infimo a basi fere ad apicem limbi extenso : [illegible] pulis infra ipsarum insertionem productis : [illegible] masculorum, ob pedicellorum brevitatem [illegible] sessilibus v. breviter pedicellatis : [illegible] cymulis supremis intra flores masculos [illegible] dicello glaberrimo subbreviore.

HAB. in insula Mauritii : [illegible] communicat

Species, quantum e specimine imperfectissimo dijudicare licet, præcedenti valde affinis, sed glabritie innovationum et pedicellorum et præsertim inflorescentia ab ea recedens.

38. *C. pacifica* Pl.—C. (Solenostigma) ramulis adpresse cinereo-pubescentibus, foliis ovatis obtuse breviterque acuminatis, glaberrimis; nervorum pari infimo a basi ad medium limbi extensis; cymis masculis petiolis subæqualibus v. sublongioribus, rachi cinereo-puberula, floribus sessilibus, glabriusculis.

HAB. in insula *Novahеoha* oceani Pacifici; *Mathews* n° 95 in herb. Hook.

Species a præcedentibus nervatione imprimis distincta. Folia 2-3 poll. longa, 1 1/2-2 lata, tenuiter chartacea, glaberrima, nervis paucis venisque subtus prominulis. Specimine Mathewsiana valde incompleta.

Subgen. IV. — MERTENSIA. Kunth. (generice). — Vide supra p. 263.

39? *C.* (Mertensia) *integrifolia* Lamk. — Inermis, foliis ovato-subrotundis, (sub ?) acuminatis, integerrimis, supra scabriusculis, 4-5 nerviis (ex Lamk, sed nervi 4, si costa media pro uno eorum assumitur, in Celtide ulla adesse vix crediderim); cymis folio dimidio brevioribus; fructibus immaturis ovatis, villosis.

HAB. in Senegambia; *Adanson* in herb. Juss. ex Lamk. (vidi equidem olim plantam e collectione Heudelotiana in herb. Hook., sed specimen præsenti momento mihi non suppetit.—In Gambia. *G. Don* in herb. Soc. Linn. Lond. (specimen sterile).

« Rami lignosi, teretes, grisei, villosuli. Folia 2-2 1/2 poll. longa, 14-18 lin. lata, firma, crassiuscula, supra scabriuscula, utrinque viridia, subtus pallidiora, nervis 4-5, utrinque pilis adpressis, tandem evanidis. Petioli 2-3 lin. longi, hirsuti. Flores parvi, virentes, in pedunculis axillaribus ternisve subdichotomo-ramosis, folio dimidio brevioribus. Flores masculi breviter pedicellati. Antheræ ovatæ, biloculares. Styli longi, bifidi, albidi, flexuosi. » *Lamk.* (*Descript. a R. et Sch. e gallico latine versa.*)

40. *C. aculeata* Sw. — C. (Mertensia) glaberrima; spinis axillaribus, solitariis v. geminis, incurvis; foliis ovatis v. ovato-oblongis, acuminatis, basi leviter cordatis, integerrimis v.

supra medium serratis; cymulis axillaribus, petiolo subduplo longioribus; ovario striguloso v. glabrescente, bacca ovata, rugosa, glaberrima.

Var. β? foliis ovatis v. elliptico-oblongis ab apice infra medium serratis.

Var. γ? foliis formæ typicæ; petiolis, pedunculis, perianthioque pubescentibus, ovario dense piloso. An sp. distincta!

Hab. forma typica in insulis Indiæ occident. — Jamaica, Hispaniola; *Swartz*, — Jamaica; *Mac Fadyen* in herb. Hook., — Dominica; *D. Imray* n° 436 et n° 49/² ibid., — Regnum Novo-Granatense; *Linden* n° 1532, ibid.; prope Carthagenam; *Goudot* (hæc fructibus minoribus, forsan ob evolutionem nondum perfectam, a stirpe genuina recedit). — Var. β in Nova-Hispania; *Cavanilles*. — In littore mexicano Campechiense; *Humb.* et *Bonpl.* — Var. γ in Peruviæ ditionibus *Chachapoyas*, *Sesuja*; *Matheus* n° 3088.

Celtis aculeata Sw. prod. p. 53 et flor. Ind. occid. 1 p. 545.
Rhamnus iguaneus L. — Jacq.
Celtis aculeata Willd. sp. 4, p. 998.
Zizyphus iguanea Lamk. Encycl. 3 p. 318.
Zizyphus iguanea et *Ziz. commutatus* R. et Sch. Syst. V. p. 355.
Mertensia aculeata, Wild., sp. 4, p. 998.
Var. β. *Rhamnus iguaneus*, Cav. icon., tab. 294.
Celtis rhamnoides, Wild., sp. 4, p. 993.
Mertensia lævigata HBK. nov. gen. et sp. II, p. 31, tab. 103.

41. *C. orthacanthos* Planch. — C. (Mertensia) spinis axillaribus geminis (rarius solitariis), rectis; foliis ovato-lanceolatis, basi rotundatis, apice acute acuminatis, supra medium serratis, glaberrimis; cymulis inferioribus masculis petiolo longioribus, superioribus polygamis subtrifloris, brevissimis; stylorum pars indivisa ovario subæquali, cruribus stigmaticis parti indivisæ subæqualibus.

Hab. in Brasilia prope Bahiam; *Salzmann* in herb. Hook. (sub nomine *C. aculatæ*).

Rami flexuosi aculeique adulti epidermide castanea vestiti, hi inter se sæpius inæquales, 3-5 lin. longi. Ramuli petiolique sparse pilosuli. Folia basi rotundata v. subcordata, sæpe complicata, glaberrima, adulta 1 1/2-2 poll. longa, 10-15 lin. lata. Cymæ fere a basi floriferæ, rachi puberula, floribus glabrescentibus, brevissime pedicellatis. Ovarium

sparse et adpresse pilosulum. Styli divaricati, cruribus stigmaticis adjectis, circiter 3 lin. longi.

42. *C. Tala* Gill. — C. (Mertensia) spinis geminis rectis ; foliis parvis, grosse serratis v. subintegris, cymulis masculis v. polygamis sessilibus, paucifloris, glomeruliformibus ; stylis ovario subæqualibus, crassis, spathulatis, apice bilobis.

Var. β ramulorum epidermide castanea, foliis minoribus, crassioribus, profundius pauci-dentatis.

Hab. in ditione Platensi ; prov. *San-Luiz ; Gillies* in herb. Hook., — prope *Montevideo*, *capt. King* ibid. et *Buenos-Ayres*, ubi vulgatissima ; *Tweedie* ibid. — Var. β in provincia Cordovensi ; *Miers*.

Frutex, more Paliuri, ramosissimus, ramulis vetustis cinereis (in var. β, rubro-castaneis), flexuoso-tortuosis, teretibus, junioribus dense foliosis. Spinæ breves, v. 6, lin. longæ, nunc nullæ. Folia vix pollicem longa, basi obtusa, apice acutiuscula v. emarginata, utrinque glaberrima et lævia (in var. β, supra pilis adpressis sparsa), siccitate viridia v fusco-rubentia, trinervia, nervis duobus basilaribus extra medium limbi extensis. Cymulæ in glomerulum contractæ, axillares, sessiles, masculæ confertæ, 7-10 floræ, floribus pro genere majusculis, glabris. Laciniæ perianthii obovato-spathulatæ, truncatæ, staminibus subbreviores. Flores hermaphrod. rarius in cymula masculorum, sæpius in axillis foliorum supremorum solitarii, pedicello 1 1/2 lin. longo sustenti. Ovarium ovatum, glaberrimum.

Obs. Cette plante, d'après M. Tweedie, est très communément employée à former des haies et comme bois de chauffage.

43. *C. Brasiliensis* Gardn. — C. (Mertensia) spinis solitariis, rectis vel subcurvis ; foliis ovato-ellipticis, breviter acuminatis, supra basim obtusiusculam serratis, facie supera asperrimis, subtus fulvo-aureo-pubescentibus ; cymulis masculis sessilibus, paucifloris ; baccis breviter pedicellatis, elliptico-subrhombeis, apice sensim attenuatis, muticis.

Hab. in Brasilia, prope *Rio de Janeiro*, in sepibus ; *Douglas*, *Scouler*, *Gardner* n° 347 in herb. Hook.

C. brasiliensis Gardn. in Hook. Lond. Journ. of bot. vol. 2 p. 339 (sub Mertensia).

Frutex sepiarius, ramis denudatis, glabris, valde flexuosis. Spinæ rectæ, haud crassæ, interdum valde elongatæ. Folia unguicularia v. pollicaria.

44. *C. morifolia* Planch. — C. (Mertensia) spinis geminis, rectis; ramis petiolisque pulverulento-puberulis; foliis elliptico-ovatis, basi subcordatis, apice breviter acuminatis, supra medium serratis, adultis glabris, lævibus; pedicellis fructiferis solitariis, petiolo subæqualibus; bacca parva, ellipsoidea, apice sensim attenuata.

Hab. in Brasiliæ prov. Goyaz, prope *Natividad*; *Gardn.* n° 3426 in herb. Hook.

Arbor parva, ramis diffusis (*Gardn.*). Ramuli teretes, flexuosi, epidermide lævi, fusco-cinerea. Spinæ subæquales, [illegible]-6 lin. longæ. Folia majora 2 1/2 poll. longa, 1 1/2-2 poll. lata, tenuiter chartacea. Petioli 2-3 lin. longi, supra unisulci. Baccæ (immaturæ?) compressæ, margine incrassatæ, apice in rostrum brevem sensim attenuatæ, 2 1/2-3 lin. latæ, glabrescentes, leviter rugosulæ.

45. *C. Gardneri* Planch. — C. (Mertensia) spinis solitariis, subrectis, ramulis, petiolisque cinereo-puberulis; foliis oblongo-ellipticis; breviter acuminatis, basi integra obtusiusculis v. subacutis, cæterum serratis, subtus secus nervos pubescentibus, supra glabris v. sublævibus; pedicellis fructiferis petiolo subæqualibus; bacca ellipsoidea, apice haud attenuata, glabra.

Hab. in Brasiliæ insula *S.-Pedro*, fluminis *S. Francisco*; *Gardn.*, n° 1406, in herb. Hook. — Februario fructifera

Arbor parva, ramis pendulis. Ramuli teretes, extremis obsolete sulcatis. Folia circiter 1 1/2-2 poll. longa, 10-12 lin. lata, siccitate viridia, tenuiter chartacea. Pedicelli axillares, solitarii v. gemini basi in unum concreti, parte libera circiter 1 lin. longa.

Obs. A præcedente cui simillima differt: habitu, spinis solitariis, pubescentia, et imprimis bacca apice non attenuata.

46. *C. Boliviensis* Planch. — C. (Mertensia) spinis solitariis, brevibus, curvulis; foliis ovato-ellipticis, breviter acuminatis serratis basi integra, supra asperrimis, subtus molliter velu

tinis ; pedicellis fructiferis petiolo subbrevioribus ; baccis ovatis, in rostrum brevem attenuatis ; stylorum basibus persistentibus induratis.

Hab. in regno Boliviensi ; *Pentland* in herb. Hook.

Rami flexuosi, teretes, epidermide castanea vestiti, breviter cinereo-pubescentes, v. adulti glabrati. Spinæ raræ, vix 2 lin. longæ, crassæ, vix curvæ. Folia circiter 2 poll. longa, 15 lin. lata, subtus flavo-rufescentia, nervis supra impressis, subtus prominentibus, rufescentibus. Petioli 2 1/2-3 lin. longi, cinereo-puberuli. Bacca generis, 2 1/2-3 lin. longa, junior sparse pilosula, adulta glabrata.

47. *C. pubescens.* — C. (Mertensia) spinis geminis apice parum curvatis ; foliis ovato-ellipticis, basi rotundatis, subcordatis, membranaceis, integerrimis v. apicem versus serratis, supra glabris, subtus molliter pubescentibus ; cymis axillaribus polygamis, petiolo multo longioribus ; ovario hirsuto.

Hab. in regno Quitensi, ad littus Oceani pacifici, regione exusta, prope Quayaquil ; *Humb.* et *Bonpl.* — Floret februario.

Mertensia pubescens HBK. Nov. gen. et sp., 2, p. 31.

« Arbor biorgyalis et altior. Rami pubescentes, ramulis ferrugineis, sericeo-pubescentibus. Folia acuminata, acumine obtuso-submucronato, subtripollicaria, 21-22 lin. lata. Petioli 3-4 lin. longi pubescentes. Flores in cymæ ramulis sessiles, bracteis ovatis, acutis, tenuissime membranaceis, puberulis. *Hermaphrod.* Perianth. pubescens, virens, laciniis ovatis. Stamina fere longitudine laciniarum perianthii. Filamenta subulata, glabra; antheræ oblongæ, polline albido. Bacca ovata, ex Bonpl. » *Kunth.*

48. *C. Goudotii* Planch. — C. (Mertensia) spinis subsolitariis brevibus, uncatis, ramis, petiolis foliisque subtus rufo-velutinis ; his anguste ovatis, acute acuminatis, basi leviter cordatis, apicem versus paucidentatis, coriaceis, supra asperrimis ; pedicellis fructiferis brevibus, crassis ; bacca ovata, margine vix incrassata, breviter strigosa, stylorum basibus persistentibus bimucronata.

Hab. in Regni Novo-Granatensis valle Magdalenensi, inter *Ibague et Fusagasuga* ; *Goudot* in herb. Hook.

Rami apice conspicue [illegible] et [illegible]. Folia [illegible] poll. [illegible] dimidio lata, subspinoso [illegible] [illegible]. Pedunculi [illegible] fructiferi 2-2 1/2 lin. longi. [illegible]

49. *C. velutina* Planch. — C. [illegible] [illegible], ramulis crassis [illegible], [illegible], [illegible], [illegible] subtus fulvo-velutinis: his [illegible] [illegible] cordatam [illegible] serratis, supra asperis; [illegible] confertifloris, [illegible], [illegible] [illegible] carem interrupte spicatis.

HAB. in Peruvia. [illegible] n° 826, in herb. Hook. et Lindl.

Ramulus adest [illegible], [illegible] crassus, [illegible]. Folia 1-2 1/2 poll. longa, [illegible] viridia, adulta supra [illegible] [illegible] deciduorum valde asperata. Petioli [illegible]. [illegible] culæ multifloræ, raro a basi [illegible] foliis [illegible] abortivis instructum spicatæ. Flores [illegible] pallidi [illegible] gine lanoso-ciliatis. Flores [illegible] cellati, laciniis perianthii [illegible] Ovarium pilosum, apice in [illegible] angustatum; styli (seu si velis stigmata [illegible] bifidi, divisuris linearibus, [illegible]

50. *C. Pavonii* Planch. — C. [illegible], ramulis [illegible] dense rufo-pilosis, pilis [illegible] gis, acuminatis, basi breviter [illegible] versus hinc inde paucidentatis: supra [illegible] nervos strigoso et adpresse pilosis; [illegible] 1-2-floris, petiolo vix longioribus; [illegible] breviore.

HAB. in Peruvia; *Pavon* in herb. [illegible] et herb. Lambert. [illegible] Museo Berolinensi sub nomine [illegible] mutare coactus sum, dum [illegible] et flores fœminei ipsi in specimine [illegible]

Arbor, ut videtur. [illegible] fusco-cinerei. Folia 2-2 1/2 poll. longa, [illegible] lata [illegible]

paucis, inæqualibus v. nullis. Nervus medius supra rufo-hirtellus. Ovarium (accretum) pilis longis arrectis vestitum.

Obs. Descriptionem hic subjicio speciminis masculi Celtidis cujusdam a cl. Purdie prope *S. Martham*, in regno Novo-Granatensi, lecti, quod fere absque dubio *Celtidi Pavonii* referendum est.

Rami, ramuli et folia plane *C. Pavonii*. Spinæ (in ramis) breves, solitaræ, uncatæ. Gynæ masculæ axillares, v. ad basim ramulorum foliis nudatorum, sæpius a basi divisæ, vix semipollicares, multifloræ, floribus sessilibus bracteolisque sparse puberulis.

51. *C. diffusa* Planch. — C. (Mertensia) spinis solitariis, brevibus, validis, uncatis; ramulis annotinis, rachibus, petiolis foliisque subtus molliter rufo-velutinis; his (nondum plane exoletis) ovatis, acutis, integerrimis, supra puberulis; cymis masculis a basi ramosis, infimis semipollicem et ultra longis, supremis multo brevioribus.

Hab. in Brasiliæ prov. *Minas Geraës*, loco dicto *Arraïal das Merces*; *Gardn.* n° 5184, in herb. Hook. — Octob. floret.

Frutex diffusus, habitu omnino speciminis masculi supra, sub *C. Pavonii*, descripti, nempe ramulis novellis e ramo denudato armato prodeuntibus, secundis, patentibus, internodiis inferioribus folio destitutis, cymis masculis, multifloris ornatis. Folia nondum plane exoleta circiter 6-12 lin. longa. Ovarium undique dense pubescens, apice in collum brevem angustatum.

52. *C. Zizyphoides.* — C. (Mertensia) spinis solitariis, subulatis, pubescentibus, parum recurvis; foliis ellipticis, cordatis, rigidis, supra scabriusculis, subtus tenuissime pubescentibus; cymis petiolo brevioribus; ovario pubescente.

Hab. in Regno Novo-Granatense, prope *Monpox*, *Minchiqueo* et *Penones de Roso*, in locis humidis ad ripam Magdalenæ; *Humb.* et *Bonpl.* — Floret maio.

Mertensia zizyphoides, HBK. nov. gen. et sp., II, p. 32.

[illegible]

Celtis spinosa Spreng. — « C. [illegible] serratis, scabriusculis. [illegible] geminis, recurvis. » Spreng. [illegible] I. [illegible] (Mertensiæ) sp.; sed e [illegible] forsan, cum farragine omni Sprengeliana [illegible] tum mergenda.

[illegible]

Celtis Muku Siebold. [illegible] *Prunus* [illegible] s. *Mukooki* Kæmpf.

« Folia breve petiolata, basi [illegible] longe attenuata et argute acuminata. [illegible] *penninervia*, nervis lateralibus [illegible] utrinque asperis. 2-5" longa. 2-[illegible] plerumque 2-3. glomerati. [illegible] diti v. fœminei ex axillis foliorum [illegible] sex-partitum, laciniis ovatis. basi [illegible] Antheræ ad lentem minutissime [illegible] luta. » — *Zuccarini*. Fl. Jap. [illegible]

Obs. M. Zuccarini demande si la plante [illegible] serait pas identique avec le *Celtis* [illegible] que ce savant ne connaissait [illegible] sans cela, il n'aurait pas [illegible] trois nervures, et à végétation [illegible] penninerves et à bourgeons écailleux. [illegible] très probable que le *Celtis Muku* [illegible] dées un genre très distinct, et que [illegible] faire bien connaître que les savants [illegible]

Celtis Timorensis Spanberg. — [illegible]
Caule arboreo, ramulis et [illegible] longe acuminatis, grosse crenulatis, [illegible]

subpubescentibus, floribus corymbosis, corymbis terminalibus axillaribusque, calyce colorato (rubente), fructu pendulo. » Crescit in montosis Timor; floret septembri. Spanhoge in Linnæa, 15, p. 343.

Ab ordine fere absque dubio aliena.

C. ferruginea Walpers in pl. Meyen fide specim. ex herb. Berolin. est Zizyphi sp. (verosimiliter var. foliis acuminatis *Zizyphi exsertæ* DC. s. *Rhamni trinervii* Cav.); inter plantas Cumingii sub n° 1458 exstat.

C. elongata Lindl. in Wall. cat. est Ureræ sp. (forsan eadem ac *Urtica appendiculata* Roxb.).

Celtis n° 3695 F. Wall. cat. (ex herb. Heyne) est Urticæa quædam (ex tribu Urticæarum proprie dictarum).

Gen. Sponia Comm. — Vide supra, p. 264.

Sp. 1. *Sponia virgata* Planch. — S. ramulis gracilibus: foliis ovato-oblongis, acute cuspidatis, basi subæquali rotundatis, exserte denticulatis, tenuiter membranaceis, lævibus, glabriusculis; petiolis gracilibus, flexuosis; cymis axillaribus, laxis, paucifloris, petiolo subæqualibus v. brevioribus.

Var. α ramis ramulisque unifariam adpresse puberulis.
β ramis ramulisque undique subæqualiter adpresse puberulis.

Hab. var. α in insulis Penang et Singapore; *Wall.* anno 1822, —ejus catal. n° 3694. — In ditione Mergui; *Griffith*, in herb. Hook.

Var. β in ditione *Malacca*, *Cuming*, n° 2266.

Celtis virgata Roxb. ex Wall. cat.

Species distinctissima. Rami teretes, epidermide lævi, fusco-castanea, glaberrima. Folia 1-2 poll. longa, 6-10 lin. lata, adulta glabra, supra tuberculis depressis, sub lente tantum conspicuis conspersa, subtus secus nervos hinc inde pilosula; paginis concoloribus; denticulis sæpius argutis et semi-exsertis; nervatione affinium, sed venæ tenuissimæ. Petioli graciles, 3-4 lin. longi, sæpius sigmoideo-flexi, tenuiter adpresse puberuli. Cymæ a basi bipartitæ, ramis unilateraliter pauci-divisis, tenuiter

puberulis. Bracteæ parvæ, ovato-lanceolatæ, acutæ, rubescentes, caducæ. Pedicelli breves. Perianthii fructiferi laciniæ ovatæ, v. ovato-lanceolatæ, glabriusculæ, margine breviter ciliatæ. Bacca parva, lenticulari-globosa, putamine foveolato, pulchre cyaneo.

2. *S. glabrescens* Planch. — S. ramulis, petiolis nervisque subtus, sub lente, pilis adpressissimis sparsis ; foliis magnis ovato-oblongis, cuspidatis, basi leviter cordatis, minute crenulato-serratis, rigide membranaceis, utrinque glabris, viridibus; pagina supera puncticulis depressis tecta, attamen, tactu lævi; cymis masculis multifloris petiolum longiusculum æquantibus v. duplo superantibus ; floribus conglomerulatis, demum brevissime pedicellatis : alabastris globosis sub lente tantum parcissime et adpressissime pilosulis.

HAB. in insula *Mindanao* Philippinarum. *Cuming* n° 1614 in herb. Hook. Rami floridi subherbacei, teretes, lineis a basi petioli utrinque decurrentibus leviter angulati, epidermide lævissima, pallide fusca, pilis paucis, brevissimis adpressis conspersa, oculo nudo glabrescente. Folia inferiora 4-5 poll. longa, 1 1/2-2 poll. lata, eximie cuspidata, basi sinu obtusissimo cordata et in petiolum breviter contracta, vix ac ne vix inæqualia ; juniora interdum basi hinc acutiuscula, illinc rotundata, sæpius tamen æqualiter acutiuscula, novella pilis adpressis nitentibus densiuscule tecta, adulta utrinque glabrescentia. Pagina supera nitida, ob venularum reticulum impressum quasi laxe rugosula, puncticulis depressis hemisphæricis crebre conspersa, tamen tactu lævissima ; venulæ tertiariæ in pagina inferiore non conspicuæ. Petioli 4-6 lin. longi, tenues, teretes, sulco angustissimo subclauso exarati. Cymæ (masculæ) fere a basi divisæ, laxiusculæ, ramis extremis tantum confertis. Alabastra capitulo aciculæ majoris æqualia, viridia. Laciniæ perianthii ovatæ, margine lanato ciliatæ.

3. *S. Commersonii* Decaisne. — « S. foliis oblongis, acuminatis, subæqualibus, basi cordatis, crenulatis; nervis inferioribus elongatis; pagina superiore tuberculosa, sparse pilosiuscula, inferiore pallidiore, glabra; nervis flavescentibus; ramulis tantum puberulis; cymis axillaribus, multifloris, petiolo paulo longioribus ; sepalis ovato-subrotundis, obtusis, margine pilosis. » *Ad. Brongn.*

HAB. in insula Mauritii *Commers.* ex Ad. Brongn.

Celtis Commersonii Brongn. Voy. De la Coq., p. 215.

4. *S. Timorensis* Decaisne. — « S. ramis glabris, junioribus subflexuosis petiolisque hispidis; foliis lanceolato-acuminatis, basi rotundatis, triplinerviis (trinerviis) subæquilateralibus, dentatis, supra asperis, subtus pubescenti-scabris; cymis petiolum æquantibus; calycinis foliolis masculis concavis; fœmineis ovato-lanceolatis, ciliatis; fructibus parvis, glabris. » *Decaisne.*

HAB. in insula Timor. . . . . (Vidi specim. authent. in herb. Lindl. e Mus. parisiensi.)

Sponia Timorensis, Decaisne, Descript. herb. Tim.

Rami cortice fusco, lenticellis minutis notato. Stipulæ lineari-lanceolatæ, extrorsum hispidæ, virentes, deciduæ Folia 1 1/2-3 poll. longa 1/2-1 poll. lata, basi subintegra, tenuiter dentata, subtus reticulato-venosa, nervis venisque prominulis, pubescentibus, subcoriacea, rigidula, petiolo vix semipollicari, supra canaliculato. Stylus alte bifidus, stigmatibus erectis, demum reflexis, subcorniculatis, papillosis. Fructus ovoideus, grano Sinapeos paulo major, rudimento styli coronatus. Cotyledones crassiusculæ radicula triplo longiores, obtusæ.

5. *S. aspera* Decaisne. — « S. ramulis pubescentibus; foliis breve petiolatis, ovato-oblongis, acuminatis, serrulatis, basi æqualibus, subcordatis, subtriplinerviis (trinerviis), inferius ad nervos venulasque tantum rigide et sparse pilosis, superne tuberculato-pilosis, asperrimis; floribus axillaribus, glomerato-cymosis, polygamis (hermaphroditis et fœmineis); sepalis ovatis, pubescentibus, florum masculorum navicularibus, fœmineorum planis; fructibus ovatis. » *Ad. Brongn.*, l. c., p. 213.

HAB. in Novæ Cambriæ montibus cæruleis, prope *Port Jackson, d'Urville* ex Brong. — *All. Cumingh.* in herb. Hook.

Var. β ramis longius hispidulis; foliis subtus molliuscule pubescentibus.

HAB. in Novæ-Holl. orientali subtropica ad *Moreton-bay; Backhouse* in herb. Hook.

Folia 2 poll. longa, 9 1/2 lin. lata, petiolo 3 lin. longo. Stipulæ parvæ, subulatæ. Cymæ polygamæ, petiolo sæpius breviores. Stigmata brevia. Bacca vix carnosa, subsphærica.

6. *S. viridis* Planch. — S. ramulis [illegible]; foliis [illegible] subæquali, rotundata v. [illegible] in [illegible] dense strigoso-pilosum contractis, [illegible], subæqualiter serratis, rigide [illegible], [illegible] viridibus, adultis supra [illegible] asperulis, [illegible] nervos sparse pilosulis glaberrimis; cymis [illegible] subæqualibus, a basi divisis, laxifloris; laciniis perianthii fœminei linearibus, acutiusculis, glaberrimis, [illegible] ciliatis; stigmatibus ovario duplo longioribus [illegible], [illegible] filamentoso-plumosis, filamentis inferioribus [illegible] apice sæpius incumbentibus.

Hab. in Novæ-Hollandiæ ora boreali-occid. ad *Port-[illegible]*. *Armstrong* n° 384 in herb. Hook.

Ramulus adest teres, crassitie [illegible], [illegible] inferne fusco-castaneus, pilis albidis [illegible]. Folia adulta inter se sat distantia, angulo recto patentia, 3-4 poll. longa, 15-20 lin. lata, basi revera rotundata et subcordata, [illegible] contracta, et ibi secus nervos 3 basilares sæpius [illegible], supra [illegible] [illegible]-viridia, subtus pallidiora. Serraturæ triangulares sæpius [illegible] et sibi fere incumbentes, sub apice interdum [illegible] supra præsertim conspicua notatæ. Hæc quasi ex epidermide [illegible] et arefacta efformatur). Petioli 4-5 lin. longi, pilis semi-adpressis [illegible] strigosi, sæpius flexuosi. Cymæ fœmineæ conspicue laxifloræ, ramis omnibus filiformibus, pilosulis; bracteolis inferioribus ovatis, acutis, aridis, fuscis, glabriusculis, extremis perianthii laciniis [illegible]. Laciniæ perianth. flor. fœmin. siccitate lineares, marginibus involutæ, parce ciliatæ, cæterum glabræ (junioribus tactum [illegible] dorsalem pilosulis). Ovarium sub anthesi perianthio [illegible] et stigmatibus 2-plo brevius. Stigmata subuliformia, 1 lin. et ultra longa, filamentoso-plumosa, filamentis inferioribus præsertim elongatis et in ovarii apicem adpresse reflexis. (Ut fibræ radicales ramorum *Hederæ* in arboribus v. saxis expanduntur). Bacca parva, ovata, vix compressa, glaberrima, stigmatibus conniventibus coronata.

Obs. A *Sponia Wightii* (infra descripta) differt: glabritie fere absoluta (si nervos et petiolos excipias), petiolis longioribus, cymis laxioribus et laciniis calycinis angustioribus; a *Sponia T*[illegible]-

morensi, cui valde affinis est, stigmatibus respectu ovarii longioribus et magis conspicue plumosis.

7. *S. strigosa* Planch. — S. ramulis foliisque utrinque strigoso-asperis ; his parvis ovato-oblongis, acuminatis, basi subæquali obtusis v. cordatis, serrulatis ; stipulis subulatis persistentibus ; cymis (polygamis) sessilibus, paucifloris, petiolo brevioribus ; laciniis perianthii fœminei ovatis, acutis ; ovario glaberrimo ; bacca minuta, ovata, rugosula.

HAB. in Africæ tropicæ ora occidentali, secus flumen *Quorra; Vogel* in herb. Hook.

Ramuli virgati, crebri, graciles, pilis semi-arrectis dense strigosi. Folia internodiis duplo longiora, circiter poll. v. sesquipoll. longa, 8-12 lin. lata, infima interdum ovata et cordata, rigide membranacea, supra dense subtus parcius pilis brevibus et tuberculis minutis aspera, siccitate fuscescentia, subtus pallidiora. Petioli 1 1/2-3 lin. longi, adpresse strigosi. Stipulæ petiolis breviores subulatæ, in ramulis fere omnes persistentes, reflexæ, inflorescentias stipantes, pilosulæ. Cymæ contractæ sessiles, interdum ad flores 4 v. 3 reductæ, pedicellis brevissimis. Flores minuti, hermaphroditis masculis paucioribus cum eis in eadem cyma mixtis, v. in axillis superioribus subsolitariis. Bacca vix 1 lin. longa, compressiuscula, carinis haud prominentibus.

OBS. Species ad *Sponiam asperam* proxime accedens, quæ tamen ob patriam diversissimam et cymas laxiores ab ea differre videtur. An varietas subsequentis ?

8. *S. Africana* Planch. — S. ramulis pilis arrectis cinereo-strigosis ; foliis (mediocribus) ovato-lanceolatis, sensim et breviter acuminatis, acutis, basi obtusa subæqualibus, v. leviter inæqualibus, margine serratis, adultis supra asperis, subtus secus nervos strigoso-pilosis, siccitate fulvescentibus ; cymis (polygamis) petiolo subbrevioribus v. parum longioribus, a basi ramosis, paucifloris ; stigmatibus bacca lenticulari-ovata, glaberrima 3-4 plo brevioribus.

HAB. in Senegambia, *Heudel.* n° 50 (ann. 1837) in herb. Hook. ; et in *Sierra-Leone ; Vogel* in herb. Hook.

Folia crebra, breve petiolata, basi complicata, apice minus conspicue acuminata quam pleræque affines, 1-1 1/2 poll. longa, 6-9 lin. lata, rigide chartacea. Nervi supra impressi, subtus prominentes. Stipulæ interdum persistentes, lineari subulatæ, acutissimæ, membranaceæ, fuscæ, intus glaberrimæ, sesquilineam longæ, nempe petiolo subæquales. Cymæ plerumque geminæ pauciflorae, sessiles. Bracteolæ minutæ, ovatæ, ciliatæ. Alabastra floris masculi aciculæ capitulo subæqualia, globosa, extus adpresse strigosula, laciniis ovatis, ciliatis. Pedicelli flor. masc. brevissimi v. longiusculi, flor fœmin. sesquilineam longi. Flores fœminæi laciniæ perianthii ovatæ, acutiusculæ, extus adpresse pilosulæ, marginibus præsertim interiorum lanato ciliatis. Bacca vix 1 lin. longa.

9. *S. bracteolata* Hochst. — S. novellis petiolisque adpresse sericeo pubescentibus, foliis ovato-oblongis, acuminatis, basi cordatis, serrulatis, adultis subtus pilis subadpressis sparsis, haud discoloribus, cymis (fœmineis) subsessilibus pauci-et, confertifloris vix petioli dimidium superantibus.

Hab. In clivitiis montium *Tafelberge* terræ Natalensis, *Krauss*, n° 41, in herb. Hook.

Sp. bracteolata Hochst. in Flor. ann. 1845, p. 87.

Folia 3 1/2-4 poll. longa, basi 18-20 lin. lata.

10. *S. glomerata* Hochst. — S. ramulis novellis nervisque subtus adpresse sericeis; foliis parvis, confertiusculis, ovato-oblongis, acuminatis, serratis, cymis masculis glanduliformibus sessilibus; fœmineis paucifloris laxiusculis; petiolo sublongioribus.

Variat foliis ovato-lanceolatis, basi cordatis v. angustioribus et basi obtusis.

Hab. in Africa australi ad *Port Natal.*; *Krauss.*, n° 354, in herb. Hook. — Ibid. ex herb. Harvey. — Ibid. *Drège.*

Sponia glomerata Hochst. in Flor. ann. 1845.
Sponia orientalis β *angustifolia* E. Mey. in herb. Hook. — Non alior.

11. *S. Amboinensis* Decaisne. — S. foliis ovato-oblongis, acuminatis, serrulatis, basi æqualibus, cordatis, inferius ramulisque dense sericeo-villosis, albicantibus, superius tuberculoso-pubescentibus, scabris; cymis multifloris contractis,

petiolos vix æquantibus, sepalis ovatis, acutis, pubescentibus. *Ad. Brongn.*

Var α *angustifolia* Brongn. — Foliis ovato-oblongis, attenuato-acuminatis.

C. amboinensis Willd. sp. 4, p. 997, ex Brongn. Voy. de la Coq.

Var β *latifolia* Brongn. — Foliis ovatis latioribus, acuminatis.

HAB. Var. α in Ambonia insula. Ventenat herb.—*D'Urville* ex Brongn. — Insula *Bourou, d'Urville ;* var. β in insula *Waigiou*, loco dicto *Offack*, *d'Urville* ex Brongn.

Arbor ramis virgatis, cylindricis, junioribus villosis, pube candicante (in specimin. siccis) patente. Folia longe acuminata, nervis duobus inferioribus elongatis, validioribus, superficie inferiore pube dense, molli, albide, in junioribus sericeo splendente tecta. Stigmata 2-elongata, fibrillosa a basi divergentia. Drupa parva, magnitudine grani cannabini. *Brongn.*

12. *S. Wightii* Planch. — S. ramulis sparse, petiolis nervisque subtus dense strigoso-pilosulis; foliis ovato-oblongis, cuspidatis, basi inæquali v. subæquali cordatis, v. hinc acutis, illinc rotundatis, junioribus subtus adpresse argenteo-sericeis, adultis subtus viridescentibus, adpresse puberulis; cymis brevissime pedunculatis petiolum æquantibus v. parum superantibus, masculis confertifloris, fœmineis laxioribus; stigmatibus baccæ submaturæ æqualibus, longe filamentosis, filamentis inferioribus apici baccæ sæpius incumbentibus.

Var. β foliis ovatis, subtus adpresse viridescenti-argenteis.

HAB. in Peninsulæ Indiæ orientalis ditione *Langore* vulgatissima *Wight.* in herb. Hook. et verosimiter in India fere tota.

Var. β. In horto Serampore culta. *Herb. Leman.*

C. orientalis hort. *Chelsea* fide specim. in herb. Banks. — Roxb. fl. Indica ? et verosimiliter plur. auct. non L. (inter plantas coll. hon. cæt. mercat. Angl. Ind. Or. sub nomine *C. orientalis* occurrit, sed qua Littera insignita, non memini ; specimina, ni fallor. ex horto Calcuttensi proveniunt).

Folia in var. β. 2-poll. longa, 12-15 lin. lata, in forma typica 2 1/2-3-poll. longa, 12-15 lata, semper exsiccatione viridia, nec ut in *S. orientali* supra fusco-nigrescentia. Cymæ cæterum brevius pedicel-

latæ, et respectu petioli breviores, stigmataque multo magis conspicue plumosa quam in *S. orientali*.

13. *S. orientalis*. — S. novellis, petiolis foliisque subtus pube, adpressa, nitente, argentea v. subcuprea tectis; his ovato-oblongis, eximie cuspidatis basi inæquali leviter cordatis, serrulatis, supra tactu asperis; nervis duobus infimis a basi fere ad apicem limbi productis: cymis masculis longiuscule pedunculatis, multifloris petiolo subduplo longioribus, fœmineis eumdem subæquantibus v. paulo superantibus; stigmatibus breve plumosis.

HAB. in insula Ceylona; *Hermann*. — Domina *Walker* in herb. Hook *Gardner*, ibid. n° 830.

Celtis orientalis L. Fl. Zeyl., p. 176, excl. syn. — Fide specim. authent. herb. Hermann. in Mus. Banks. asservatum.

Var. β. *Sieberi*. — An sp. diversa? — Foliis latioribus, subæqualiter cordatis, brevius cuspidatis, supra siccitate fuscescentibus (nec fusco-nigrescentibus), cymis masculis petiolum paulo superantibus. — An hæc *Sponia Andaresa*. Commers. ex Lamk. Encycl. 4, p. 138...? *Sponia orientalis* Decaisne? — Hab. in insula Mauritii. — *Sieb.*, n° 250.

Descriptio stirpis Ceylanicæ. Rami teretes, lineis e petiolorum basibus utrinque decurrentibus leviter angulati, inferne glabrati, cinereo-fusci v. castanei, lenticellis fere plane orbati. Ramuli compressiusculi, pube adpressa, substrigosa, rufo argentea tecti. Folia disticha, basi leviter et inæqualiter cordata, 3-4 poll. longa, 15-18 lin. lata, crassiuscula, rigida, juniora supra pilis brevibus adpressis sparsa, adulta fere omnino glabrata, sed puncticulis minutissimis, creberrimis, sub lente tantum conspicuis asperata. Petioli 3-4 lin. longi, supra acute unisulci. Stipulæ lineari-subulatæ, acutæ, 2-3 lin. longæ, rufo-strigosæ, caducæ. Cymæ sæpius geminæ, pluries divisæ, ramis adpresse sericeis, floribus subsessilibus, bracteolis minutis, puberulis. Alabastra flor. mascul. globosa, extus minute cinereo puberula, laciniis perianthii ovata, lanato-ciliatis. Laciniæ perianth. fl. fœm. ovatæ, acutæ, breves. Ovarium ovatum glaberrimum. Styli primum incurvi, vix patentes, iterum in ovario accreto-curvato-conniventes papillis haud valde elongatis.

14. *S. argentea* Planch. — S. ramulis junioribus, petiolis foliisque subtus pube adpressa sericeo-argenteis; his ovato-oblon

gis v. ovatis, breve acuminatis, basi parum inæquali profunde cordatis, serrulatis; cymis fœmineis (in axillis supremis) paucifloris, sessilibus, petiolo brevioribus.

Hab. in insula *Bonin* Oceani Pacifici, haud longe a littoribus Chinæ; *Beechey* in herb. Hook. — *Herb. Petropolit.*

Species indumento foliorum præcedenti valde accedens, a qua tamen recedit foliis profundius cordatis, brevius acuminatis, ad formam ovatam plus minus accedentes, nempe 2 1/2 poll. longis, versus basim 12-18 lin. latis. Inflorescentiæ fœminæ forsan in specimine plus quam solito depauperatæ. Pagina superior foliorum exsiccatione valde nigrescens inferioris nitorem metallicum exaltat. Nervatio *S. orientalis*. Flores in specimine non plano exoleti, sessiles.

15. *S. discolor* Decaisne. — S. ramulis, petiolis, inflorescentiis foliisque subtus pube adpressa, albida v. florescenti nitentibus; his ovato-oblongis, sensim acuminatis, basi obtusa v. subcordata in petiolum contractis, cymis petiolos subæquantibus v. duplo superantibus; bacca subglobosa lateribus haud compressa.

Celtis discolor Ad. Brongn. Voy. de la Coq., 1, p. 215, tab. 47, f. B.

Var. α Foliis basi abrupte contractis, inferius albicantibus.

Var. β. Foliis basi subattenuatis inferius flavicantibus, splendentibus. Ad. Brongn.

Hab. Var. α. In insula *Taïti*, *d'Urville; Morrenhout* ex Ad. Brongn. — Var. β. In insula *Borabora* insulæ *Taïti* vicina, *Lesson* ex Ad. Brongn.; in insula Taïti, *Barclay* in herb. Hook. et ibid. ex herb. Cl. Webb.

Obs. Specimina Barclayana inter varietates supra numeratas ambigunt, nempe foliis subcordatis tamen et sinu lato in petiolum abrupte angustatis et subtus argyreo flavescentibus prædita.

16. *S. Griffithii* Planch.—S. foliis (6 poll. et ultra longis) ovato-oblongis, longe et acuto cuspidatis, basi subæquali cordatis v. rotundatis, serratis, supra glabratis, tactu asperulis, atro-viridibus, subtus tomento adpresso candicantibus, cymis (masculis) multifloris petiolo longioribus.

Celtis Amboinensis Wall. cat. n° 3690 A, in herb. Lindl. (Specimen cum aliis speciei diversæ commixtum.)

HAB. in Indiæ orientalis superioris ditione *Khasya*; Griffith. in herb. Hook. et Leman, et in ditione *Silhet*, ex *Wall.* catal.

Rami crassiusculi teretes ramulique compressi pube adpressa sordide cinerei. Folia internodiis 3-4 plo longiora, 5-7 poll. longa, 2-2 1/2 poll. lata, nervorum pari infimo a basi ultra medium limbi, supra siccitate atro-viridia, oculo nudo glabra, sub lente pilis paucis adpressis sparsa, cæterum puncticulis minutissimis asperata, subtus molliter et adpresse rufo-candicantes. Petioli 7-9 poll. longi, crassi, teretes, supra unisulci, cinereo-pubescentes. Stipulæ lineares, acutæ, 5-6 lin. longæ, pilosiusculæ, caducæ. Cymæ masculæ geminæ petiolo subæquales v. duplo longiores. Flores (inexplicati) sessiles, bracteolis lanceolato-linearibus eis subæqualibus suffulti; laciniis perianthii ovatis, concavis, extus puberulis, marginibus lanato-ciliatis.

17. *S. nitens* Hook. et Planch. — S. foliis magnis ovato-oblongis, acuminatis, minute serrulatis, basi subæquali v. obliqua leviter cordatis, subpenninerviis, supra asperis, siccitate nigrescentibus, subtus pube adpressissima nitentibus; stipulis caducis; cymis solitariis v. geminis sessilibus, masculis petiolo subæqualibus, fœmineis duplo brevioribus, bacca ovata, minuta, glaberrima.

HAB. in insula *Fernando-Po*, secus oram Africæ occident. haud longe a littore maris. *Vogel* in herb. Hook.

Species facie *Sponiam orientalem* referens a qua, ut ab omnibus congeneribus, foliis fere penninerviis eximie differt.

Rami longi paulum flexuosi, decurrentia dorsi et laterum petiolorum leviter angulati, cæterum inferne teretes, superne compressi, adpresso pilosuli, pilis in novellis densis, inferne laxiusculis. Folia majora 5-poll. et ultra longa, 2 poll. lata, margine tenui leviter serrulata, serraturis minutis, haud exsertis, nec incurvis. Nervorum par infimum interdum cæteris breviores et obsoletiores aut cum pari sequente basi confluentes, unde, costa media adjecta, folium basi 5-nervium v. subquintuplinervium evadit; rarius par infimum cæteris paulo magis obliqui et crassiores, unde folium, more generis, basi trinervium proditur; nec tamen unquam nervi basilares ad medium limbi extenduntur. Pagina superior nitidis puncticulis minutissimis, pilis paucis intermixtis asperata, oculo nudo glabrescens; inferior sæpius in adultis nitore me-

tallico cupreo-argenteo prædita. Consistentia tenuis, sed rigida. Petioli 3-6 lin. longi, supra sulco angustissimo profunde exarati. Stipulæ paucæ v. lineares caducæ. Cymæ masculæ vix 6 lin. longæ, densifloræ. Flores masculi *Sponiæ orientalis*. Stigmata subulata, ovario glaberrimo subduplo longiora, breve plumosa.

18. *S. politoria* Planch. — S. ramulis crassis, novellis, petiolisque breve hirsutis; foliis anguste ovato-oblongis, acuminatis, basi obtusa v. subcordata vix æquali complicatis, tri-v. subquinquenerviis, serrulatis, utrinque puncticulis pilisque sparsis asperatis, crassis, pagina superiore in sicco viridi, inferiore cuprea; cymis masculis confertifloris; polygamis laxiusculis petiolo longioribus.

Hab. in Napalia; *Wallich.* ann. 1821. — Ejusd. cat. n° 3693 — In ditione *Kamaon*, — *Thompson* n° 838, in herb. Hook.

Celtis politoria, Wall. cat. n° 3693.

Species distinctissima. Rami crassi, teretes, castanei, nunc inferne glabrati, cæterum pilis densis, sursum curvatis, tecti, bifariam ramuliferi. Folia disticha, internodiis 4-5-plo longiore, 2-4 poll. longa, 8-15 lin. lata, crassa, chartacea, siccitate sæpius basi complicata, supra nitida, tuberculis albis interdum piliferis asperata, subtus cuprea, nervis adpresse pilosis, margine sæpius semi-revoluto, denticulis æqualibus, muticis. Petioli 2-3 lin. longi, crassi, recti, pilosi. Stipulæ quam in speciebus affinibus, magis conspicuæ et diutius persistentes, longe subulatæ, petiolos superantes, marginibus superne involutis, et obsolete serratis ciliatæ, demum dorso glabratæ. Cymæ flor. masc. geminæ, sessiles, confertifloræ. Perianthii laciniæ ovatæ, extus sparse puberulæ, marginibus lanatæ. Perianthii fructiferi laciniæ angustæ, bacca minuta, ovoidea, glaberrima, 4-plo breviores.

19. *S. angustifolia* Planch. — S. ramulis gracilibus, petiolis, inflorescentiis nervisque subtus rufo-strigosis, foliis anguste ovato-lanceolatis, sensim longe acuminatis, basi subæquali vix rotundatis, in petiolum contractis, serrulatis, supra puncticulis pilisque brevibus asperatis, subtus inter nervos strigosos breve rufo-velutinis; cymis (polygamis) geminis, subsessilibus, plurifloris, petiolo 2-3-plo longioribus; baccis minutis, ovatis, sparse strigosulis.

HAB. in insula *Penang*. [illegible] ... *V. s.*

Celtis angustifolia Lindl. [illegible]

Species distinctissima. [illegible] gracili [illegible] penne corvine ramulique [illegible] pilisque brevibus, [illegible] albidis [illegible] distiche patentia, breve petiolata, [illegible] in lata a basi ad apicem [illegible] subtus rufescentia, [illegible] siuncalis. Nervatio [illegible] 1-1 1/2 lin. longi [illegible] a basi conferte divaricato-[illegible] bracteolis acutis, perianthiisque [illegible] globosis, 5-[illegible] perianthii, [illegible] acutiusculis. Antherae [illegible] ovata, rugosa, pilis [illegible] aequalis.

20. *S. Blancoi* Planch. — S. [illegible] floribusque [illegible] foliis ovato-[illegible] nerviis, supra [illegible] dense pubescentibus; [illegible] nis, pedunculatis, [illegible] rantibus.

HAB. in insula Lucona Philippinarum. [illegible]

Celtis Lima? Blanco fl. de Filip. ed. 2. [illegible]

Ramulus adest teres, rufescens, pilis [illegible] tentibus subviscosis dense [illegible] Folia [illegible] in lata, rigide membranacea, [illegible] vis, triangularibus, haud incurvis. Pagina [illegible] infera pube molli, [illegible] attingentes. Petioli 4-7 lin. longi. Inflorescentiae [illegible] licares, supremae breviores. Alabastra [illegible] globosa, extus pilis incurvis [illegible]

21. *S. velutina* Planch. — S. [illegible] molliter velutinis; [illegible]

ovato-oblongis, cuspidatis, basi leviter inæquali cordatis, v. rotundatis, margine serratis, supra puncticulis creberrimis asperis; cymis (masculis, fœmineis, polygamisque) breve pedunculatis v. subsessilibus, petiolum æquantibus v. fere duplo superantibus, multifloris; floribus masculis extus sparse pilosulis; bacca ovata, apicem rarius pilis paucis albis conspersa, cæterum glaberrima.

HAB. per Asiæ regiones tropicas v. subtropicas, ut videtur late diffusa, imo fere absque dubio insulæ Madagascariæ civis est. — Ind. or. (verosimiliter peninsula) herb. Banks *ex societate Unit. fratr.*; ibid. *D. Russel*; —prope *Goyalpara* (15 mart. 1808) et prope *Hatugong* (30 nov. 1808); *Hamilt.* in herb. soc. Linn. Londin. (Speciminibus affixus est numerus 3689 catal. Wallich.); — *Burmah*; Wall. cat. n° 3690; — *Assamia; Griffith* n° 552 in herb. Hook (forma cymis masculis subsessilibus contractis); — ditio *Mergui* haud procul a peninsula Malaccensi; Griffith in herb. Hook., —insula *Penang*, herb. Hook.; —Java, *Zollinger* n° 144; —Luconia Philippinarum, Cunning n° 1232 (forma rachidibus cymarum fœminearum insigniter crassis); — China; *Staunton* in herb. Banks.; *Millett.* in herb. Hook. (forma foliis minus coriaceis, interdum submembranaceis, cymisque levioribus); *Fortune* n° 54; Meyen in herb. Hook., a Mus. Berolin. communicat.; — prope *Macao; Vachell*, ibid.: — in insula Madagascar? Dr Lyall n° 3 in herb. Hook.; — ibid., in prov. *Emirna* et *Betanimena* (ubi vernacule *Andranezouna* vocatur, ex Cl. Boyer); *Boyer* (specimina cum stirpe Indica foliis plane congruunt., sed ob flores imperfecte evolutos serius recognoscenda).

Sponia orientalis? Blume bijdr.
Celtis orientalis, coll. Meyen non L.
Celtis amboinensis Wall. cat. n° 3690 in herb. Soc. Linn. Londin., an *Celtis tomentosa* Roxb. fl. Ind. 2 p. 66? (sed diagnosis manca non sufficit).

Species indumento molli paginæ inferioris foliorum statim a *Spon. orientali* distinguenda. Folia 2 1/2-3 1/2 poll. longa, 1-2 poll. lata, acutissime cuspidata, nervis basilaribus sæpius ultra medium limbi productis, fere semper crassa. Petioli 3-6 lin. longi, crassi, supra unisulci. Stipulæ lineari falcatæ, 2-3 lin. longæ, acutissimæ, pubescentes. Cymæ masculæ nunc petiolis subæquales, nunc paulo longiores, rarius eos subduplo superantes, densifloræ; flores masculi subsessiles v. brevissime pedicellati; laciniis perianthii ovatis, æstivatione subvalvatis. Laciniæ perianth. flor. fœm. et hermaphrodit. ovatæ, acutiusculæ. Stigmata in floribus fœmineis ovario subæqualia v. longiora, breve plu-

[illegible], in hermaphroditis breviora? Bacca [illegible] major, putamine rugosa.

22. *S. affinis* Planch. — S. ramulis [illegible] velutinis; his ovato-oblongis, acuminatis, basi [illegible] cordatis v. rotundatis, serratis, supra [illegible] asperis, pilis paucis adpressis [illegible] . [illegible] cifloris, sessilibus, contractis, [illegible] aequantibus, laciniis perianthii [illegible] tis; stigmatibus brevibus, [illegible].

Var β. foliis magis membranaceis, subtus [illegible] saepius flavescente, cymis [illegible].

Var. γ cymis fructiferis petiolum fere [illegible].

Hab. in Africa occid. tropica. — Senegambia: [illegible] herb. Hook. — Var. β Sierra-Leone. [illegible] — Var. γ, [illegible] Thome; G. Don in herb. Soc. hort. Lond.

Species *Sp. velutinae* proxima, a qua [illegible] saepius brevioribus. Folia stirpis Senegambiae [illegible] centi velutina; stirpis [illegible] fuscescentia; utrinque ad extremum [illegible] Stipulae majusculae, lineari-acuminatae, [illegible] centes, caducae. Flores hermaphroditi in cymis [illegible] culis crebriores. Laciniae perianthii interiores [illegible].

23. *S. riparia* Decaisne. — S. ramulis [illegible] hirtis, foliis ovato-oblongis, crenato-serratis, supra [illegible], subtus molliter hirto-pubescentibus [illegible] (cymis) axillaribus geminis, [illegible] longioribus. H.B. et K.

Celtis riparia H.B. et K. Nov. gen. II, p. [illegible]

Hab. in inundatis fluminis Magdalenae, [illegible] *Mu-cumgo*. . . . . *Humb. et Bonpl.*

Forsan specimen foemineum *Sponiae* [illegible] convenit ramulis, petiolis [illegible] gulariter cordata. Racemi [illegible] siles, in specimine omnes feminei. [illegible] hispidulus, laciniis subaequalibus [illegible]

culis. Germen subglobosum, glabrum, viride. Styli 2 subulati, patenti-reflexi. Fructus. . . . . » H.B.K.

24. *S. canescens* Decaisne. — « S. ramulis canescentibus villoso-hirtis, foliis ovato-oblongis, crenato-serratis, supra scabris, subtus molliter hirto pubescentibus, membranaceis; racemis (cymis) axillaribus, solitariis? bifidis, conglomeratis, petiolo brevioribus. » *H.B.* et *K.*

Var.? β. Foliis late ovatis, majusculis, basi profunde cordatis, crassis.
? γ, Ramis gracilioribus, foliis (minoribus) anguste ovato lanceolatis, leviter cordatis (fere absque dubio forma parvifolia Var. β.).

Hab. var. α in radicibus montis ignivomi *Jorullo*, prope *Cerra de las Cuevas* et in via Inguaranensi (regni Mexicani) locis aridis, altit. 500-540 hexap.; *H.* et *Bonpl.* — Var. β in America centrali, isthmo *Darien*; *Barclay* in herb. Hook. a Cl. Benth. communicat. — γ. forsan cum var. β. *Barclay*; Peruvia, ad *Quebrada de Pariahuanca*; *Mathews* n° 827 in herbb. Hook. et Lindl.

Celtis canescens H.B.K. nov. gen. et sp. II, p. 23.
Var. β. *Sponia canescens* Benth. bot. of the Sulph. p. 169.

Arbor ramis junioribus teretibus. Folia acuminata, inæqualiter cordata, reticulata, membranacea, venis nervisque subtus prominentibus, rigida, supra viridia, 5 poll. longa, 2 poll. lata. Petiolus 4 lin. longus, canaliculatus, villoso-pubescens, canescens. Flores sessiles in specimine omnes masculi. Calyx 5-partitus, externe pubescenti-hispidulus, laciniis æqualibus, oblongis. An charact. recte observat. » H.B.K.

Ramuli in var. β. crassi, superne flexuosi, conspicue cano-velutini. Folia 2 1/2 poll. longa, 2 poll. lata, brevius acuminata, basi subæquali profunde cordata, crassa, supra rugosa, tactu asperrima, subtus tomento molli cinereo-rufo in novellis subsericeo induta. Petioli 2-3 lin. longi. Cymæ masculæ in axillis foliorum dense contractæ, glomeruliformes, sessiles, petioli dimidium vix æquantes. Laciniæ perianthii extus cinereo-pubescentes. Antheræ ovatæ (in stirpe Humboldtiana oblongæ ex Kunth.).—In varietate γ ramuli graciliores, tomento detersibili canescentes v. grisei. Folia 1 1/2-2 poll. longa, 8-10 lin. lata, basi subæquali v. leviter inæquali rotundata v. subcordata, crassiuscula, supra rugosa, et tactu asperrima, subtus molliter velutina. Cymæ fœmineæ geminæ, a basi ramosæ, petiolis subæquales, aut paulo longiores, rachidibus, pedicellisque brevissimis cinereo-hirtellis. Bacca parva, ovata, glabra: stigmatibus breve plumosis longior.

25. *S. mollis* Decaisne. — « S. ramulis albidis, molliter pubescenti-villosis, foliis ovato-oblongis, serratis, supra scabris, subtus molliter hirto pubescentibus, racemis (cymis) axillaribus geminis dichotomis, divaricatis, petiolo longioribus. » *H.B.K.*

HAB. in (regni Novo-Granatensis) regione calidissima, prope *Bordones* Cumanensium; *Humb.* et *Bonpl.*; — in colonia *Tovar*; Moritz n° 1684 in herb. Hook. a Cl. Sonder communicat.; — in Dominica D. *Imray* n° 467 in herb. Hook.

Celtis mollis Willd. sp. 4, p. 996. — H. B. K. nov. gen. et sp. II, p. 24.

Arbor 70-pedalis, ramulis teretibus. Folia 4 poll. longa, 17-18 lin. lata, rigida, supra viridia, subtus pallidiora, nervis venisque subtus prominentibus. Petioli vix 4 lin. longi, canaliculati hispide-pubescentes. Racemi (cymæ) ramis pilosis. Flores sessiles masculi et fœminæi in eodem racemo prorsus ut in *Celtide micrantha* (saltem *C. micrantha* Kunthii).

Specimina quæ huc refero cum diagnosi plane quadrant, nisi cymæ interdum petiolo vix æquales : hæ fœmineæ sunt, et glomerulis secus axim subsimplicem sessilibus constant.

26. *S. macrophylla* Decaisne. — « S. ramulis villoso-pubescentibus, foliis ovato-oblongis, crenato-serratis, supra scabris, subtus molliter hirto-pubescentibus, paniculis (cymis) axillaribus, geminis, pendulis, petiolo duplo longioribus, floribus conglomeratis. » *H.B.K.*

HAB. in locis planis Novæ-Andalusiæ inter villam *Quetepe* et *San-Fernando*; *Humb.* et *Bonpl.*

Celtis macrophylla H. B. K. nov. gen. et sp. II, p. 24.

Arbor ramulis teretibus. Folia oblique cordata, acuminata, membranacea, 1/2 ped. longa, vix 3 poll. lata. Petiolus 6 lin. et ultra, canaliculatus, villoso-pubescens. Flores masculi paulo longiores quam spec. affinibus. Calyx 5-partitus, laciniis oblongis, obtusis, concavis, extus hispido-pilosis. *Stamina elastice prosilientia* ; ex *Humb.* et *Bonpl.* »

27. *S. lima* Decaisne. — « S. foliis oblique cordatis, ovato-lanceolatis, acuminatis, serratis, superne scaberrimis. » *Sw.*

HAB. in collibus aridis Indiæ occid. *Swartz.*

Celtis lima Sw. prod. 33 et fl. Ind. occid. I p. 547.

Arbor. Truncus 15-16 ped. lævis. Rami ramulique patentes, rigidi, teretes, ferrugineo-villosiusculi. Folia superne retrorsum exasperata, atro viridia, subtus pallidiora s. ferrugineo-pubescentia, 4-6 poll. longa, nervis 3 ad apicem a basi fere extensis. Petioli vix semiunciales. Racemi (cymæ) parvi, longitudine petiolorum, axillares, subdivisi, pauciflori. Flores minuti, monoici, interdum dioici. Drupa ovata v. subrotunda, coccinea. Nux (nucleus s. pyrena) capitulo aciculæ magnitudine, nigra. »

28. *S. rugosa* Decaisne. — « S. foliis ovato-oblongis, acuminatis, serrulatis, basi inæqualibus, utrinque scaberrimis, ramulis hirtis. » *Willd.*

HAB. in insula *Portorico*; *Bredemeyer* ex Willd.

Folia 3 poll. longa, supra rugosa, scaberrima, subtus etiam valde scabra. Cymæ tripartitæ multifloræ, parvæ, petiolo longiores, axillares et sessiles. » *Willd.*

2. *S. Lamarckiana* Decaisne. — S. foliis parvis, elliptico-v. ovato-lanceolatis, basi subæquali acutis v. obtusis, breve acuminatis, margine reflexo-serratis, supra tuberculoso-asperrimis, subtus aspero-pilosis, crassis, cymulis paucifloris, sessilibus, masculis et fœmineis petiolum æquantibus, polygamis subduplo longioribus.

HAB. in insulis indiæ occid. — Martinica; *Martin.* ex Lamk. — Jamaica D. *Mac-Fadyen* in herb. Hook.; — Dominica, D. *Imray* ibid.; — S.-Vincent, *Rev.* L. *Guilding* ibid.; — Cuba, Linden n° 1784; — Bahamas, *Catesby* in herb. Banks; *Swainson* in herb. Hook.

Celtis Lamarckiana R. et Sch. syst. 6 p. 311.
Celtis lima Lamk. Encycl. 4 p. 140, non Sw.
The birch tree Catesby in herb. Milleriano nunc Mus. brit.

Specimina numerosa et perfectissima quæ vidi cum descriptione Lamarckiana plane conveniunt; igitur ex illis diagnosim fusiorem exstruxi, descriptionemque huc subjicio.

Rami tortuosi, distiche ramosissimi, cortice griseo-fusco v. castaneo. Ramuli tenues, teretes, flexuosi, conferte foliosi, pilis brevibus rigidis, semipatentibus, scabro-hirtelli. Folia internodiis 2-3-plo longiora, sæpius elliptico-lanceolata, et basi acutiuscula, rarius ovato-lanceolata et basi rotundata, breve v. longiuscule acuminata, fere a basi ad apicem

serrata, margine plus minus revoluta. Pagina supera tuberculis depresso-hemisphæricis (basibus pilorum abortivorum) albidis dense asperata, siccitate fuscescens; inferior reticulo nervorum et venarum profunde areolata, nervis pilis basi bulbosis tectis, areolis pube brevi cinerea confertis. Nervi laterales pauci, pari infimo e basi costæ mediæ ad medium limbi oblique extenso. Petioli 1-1/2 lin. longi, supra unisulci, pilis et tuberculis asperati. Cymæ masculæ et fœmineæ 3-6 floræ, axillares, sessiles, pedicellis brevissimis v. 1 lin. longis. *Flor. masc.* perianthii laciniæ ovato-oblongæ, carinatæ, concavæ, dorso-strigosæ, margine lana alba ciliatæ. Stamina perianthio subæqualia. *Flor. fœm.* laciniæ perianthii a basi ovato-acuminatæ, marginibus involutæ, sub anthesi ovario æquales, ciliatæ. Ovarium ovatum, glaberrimum. Stigmata divaricata, subulata, longiuscule plumosa. Bacca ovata, minuta, glaberrima.

30. *S. micrantha* Decaisne. — S. ramulis, petiolis, foliisque subtus secus nervos pilis patentibus v. semipatentibus hirtellis; foliis ovato-oblongis, cuspidatis, basi inæquali cordatis, serrulatis, utrinque asperis, subtus pallidioribus; petiolis gracilibus; cymis geminis sessilibus, petiolum duplo-superantibus v. æquantibus; drupis ovatis, glaberrimis, circiter, 1 lin. longis.

Var β. foliis subtus dense et molliter pubescentibus.

HAB. in insulis Caribæis et America meridionali tropica. — Forma typica: Jamaica, *Sw.* — Dominica, D. *Imray* in herb. Hook. — *Trinidad*, *Sieber*, n° 45 ibid. — Demerara, *Parker* ibid. — Nova-Andalusia prope *Cumanacoa*, *Funcke* n° 69 ibid. — Brasilia, *Sellow*, *Swainson*, *Gardner* n° 2005 (hæc in *Serra de Cuaripe* prope *Barra do Jardim*); prope Rio de Janeiro; *Macræ*; prope Bahiam; *Salzmann*. — Var. β.; Guyana; *Schomburg* n° 602; ibid. prope Surinamum, D. *Hostmann* n° 178; prope Cayennam; *Martin* in herb. Hook. — Brasilia; *Martius* herb. Bras. n° 1071; prope *Rio de Janeiro*; *Gardner* n° 117; *Tweedie*, *Scouler* in herb. Hook.; *Forbes*, *Gomez* in herb. Lindl.

Celtis micrantha Sw. prod. 53 et fl. Ind. occid. 1 p. 547.
Rhamnus micranthus L. sp. 4 p. 994 (quoad syn. Brownei, nam *Rhamnus micranthus* L. herb. est frustulum imperfectum Boehmeriæ cujusdam, forsan B. ramifloræ.
Celtis microcarpa Salzm. coll.

Rami teretes sæpius leviter sulcato-angulati; vetustiores glabrati, pallide v. saturate castaneo-fusci. Ramuli apice flexuosi, compressi, pilis brevibus, albidis, curvis, patentibus v. semipatentibus (nunquam ad-

pressis), sparsi. Folia eximie cuspidata, basi sæpius cordata v. rarissime tantum obtusata, chartacea, adulta sæpius supra glabrata, puncticulis minutis, creberrimis asperata. Petioli graciles, ad extremum 4 lin. longi. Cymæ geminæ fere semper a basi ima ramosæ, multifloræ, ramis hirtellis. Flores brevissime pedicellati v. sessiles. Perianthii laciniæ extus strigoso-pubescentes, margine lanato ciliatæ. In flor. masculis ovatæ, in fœmineis ovato-lanceolatæ et acutæ. Bacca ovata semine *Sinapeos albæ* paulo major.

31. *S. rufescens.* — S. ramulis sparse et adpresse pilosulis; foliis anguste oblongis, cuspidatis, basi subæquali cordatis, serrulatis, utrinque puncticulis asperatis, subtus tantum secus nervos pilis paucis adpressis sparsis; cymis polygamis sæpius geminis brevissime pedunculatis, petiolum haud crassum duplo superantibus; drupis ovatis, glaberrimis, vix semilineam longis.

HAB. in Jamaica; *herb. Banks; Purdie; Hartweg* n° 1569.

Celtis rufescens herb. Banks.
Sponia lima Benth. pl. Hartw. non Decaisn.

Species facie magis ad sequentem quam ad præcedentem accedens, pubescentia adpressa a priore, petiolis minus crassis a posteriore distinguenda. Folia 4 poll. longa, vix 1 poll. lata, chartacea, siccitate supra rufo-nigrescentia, subtus pallidiora, rufa, oculo nudo glabrescentia, sub lente pilis supra paucissimis, subtus secus nervos paulo crebrioribus sparsa. Petioli 4 lin. longi. Cymæ pollicares, multifloræ, ramosissimæ, pilosulæ. Bacca illa *Sponiæ micranthæ* subduplo minor.

32. *S. Chichilea.* — S. ramulis petiolis foliisque novellis subtus pilis adpressis sericeis; foliis adultis magnis, ovato-oblongis, acuminatis, basi subæquali (aut vix inæquali) cordatis v. rotundatis, serrulatis, chartaceis, utrinque tactu asperis, subtus secus nervos adpresse pilosulis; petiolis crassis, obtuse canaliculatis; cymis masculis geminis, petiolo longioribus (fœmineis contra brevioribus) sessilibus v. brevissime pedunculatis multi- et confertifloris.

HAB. in Peruvia; *Ruiz* et *Pav.* ex herb. Berol. — ibidem in ditione *Cuchero; Pœppig.* in herb. Hook.; et in ditione *Casapi; Mathews* n° 2038 in herbb. Hook. et Lindl.

Celtis Chichilea Juss. (mss. ?) fide schedulæ herb. Berolin.

Species *Sponiæ micranthæ* nimis affinis; attamen habitu crassiori, foliis conspicue majoribus, novellis sericeis, pubescentia foliorum adultorum adpressa et petiolis crassioribus distinguenda. Ramuli inferne glabrati, epidermide castaneo-fusca, superne pilis argenteis, curvis, sæpius densiusculis et adpressis, rarius paucioribus et semipatentibus tecta. Stipulæ lanceolato-lineares, acutæ, rufescentes, dorso adpresse pilosulæ, 2-2 1/2 lin. longæ, caducæ. Folia majora 5-6 poll. longa, 18-24 lin. lata, supra saturate fusca, subtus pallidiora, oculo nudo glabrescentia, puncticulis minutissimis utrinque asperata, nervis supra impressis, subtus prominentibus, pari infimo a basi fere ad apicem limbi productis, omnibus subtus pilis brevibus, nitentibus, adpresse sparsis. Petioli 4 5 lin. longi, semiteretes, illis *Sp. micranthæ* conspicue crassiores, pilis sæpius curvis, semi-adpressis canescentes. Flores masculi sessiles extus sparse strigosuli. Antheræ demum breve exsertæ, ovatæ, glabræ. Cymæ fœmineæ (in specimine unico forsan imperfecto) depauperatæ, petiolis breviores; floribus breve pedicellatis. Ovarium junius apice pilis paucis sparsum, stigmatibus subæquale.

33. *S. Schiedeana.* — « S. ramulis adpresso puberulis, foliis ovato-oblongis, acuminatis, basi obtusis, vix subcordatis, utrinque scabris, cymis axillaribus geminis, dichotomis, divaricatis, petiolum (longiusculum) dimidium æquantibus. » *Cham.* et *Schl.*

Hab. in regno Mexicano prope *la Banderilla* : *Schiede* ex Cham. et Schl. et in herb. Lindl.

Celtis Schiedeana Cham. et Schl. in Linn. 7 p. 140.

Arbor mediocris. Ramuli subflexuosi cum petiolis et stipulis pube adpressa nequaquam scabra sunt tecti. Folia firma more generis basi paululum obliqua et trinervia, utrinque pilis albis adpressis rigidis sparsis sursum versis obsita, hinc si deorsum mulces scabra, seniora et rugusola et simul supra nitidula, basi plerumque obtusa v. obtusiuscula, rarius levissime cordata, majora sine petiolo 4-4 1/2 poll. longa, 15-20 lin. lata. Petioli 6-8 lin. longi. Cymæ axillares, solitariæ geminæve, irregulariter bis terve dichotomæ, ramis divaricatis, adpresso puberulis. Bracteæ squamiformes, ovato-triangulares, acutæ, ciliatæ. Calycis laciniæ lanceolatæ, ciliatæ. Flores masculi jam delapsi ; fœminei deflorati, ovariis gravidis sesquilineam longis, stylis 2 brevibus, erectis, marcescentibus. » Cham. et Schl.

Species in genere ob æstivationem florum masculorum anomala.

34. *S. Andersonii* Planch. — S. ramulis crassis petiolisque tenuiter sericeis, demum cinereo-pubescentibus, stipulis dimidiato-ovato-lanceolatis, petiolum æquantibus; foliis ovato-oblongis, acuminatis, basi æquali v. subæquali leviter cordatis v. rotundatis, crenulato-serrulatis, novellis utrinque sericeis, adultis oculo nudo glabrescentibus, supra puncticulato pilosulis (attamen sublævibus); cymis masculis densifloris, perianthii (flor. masc.) laciniis concavis, *conspicue imbricatis;* cymis fœmineis paucifloris, petiolo brevioribus; bacca parva, ovata, glaberrima.

Hab. in insula *Tanna* oceani Pacifici; *Anderson* in herb. Banks.; *Barclay* in herb. Benth. et Hook.

* Species non satis notæ.

S. rigida Decaisne. — S.? ramulis tetragonis, asperis; foliis ovato-oblongis, acuminatis, serrulatis, basi inæqualibus, rigidis, supra nitidis, infra cinerescentibus. *Blume.*

Hab. prope Tugu in montibus *Megamendung* insulæ Javæ. *Blume.*

Celtis rigida Blume bijdr., p. 5186.

An vere hujus generis?

S. tomentosa. — « S. fruticosa, foliis longe cordatis, acuminatis, serrulatis, trinerviis, supra scabris, subtus velutinis; thyrsis (cymis) axillaribus, brevibus, densis. » *Roxb.*

Hab. in Indiæ orientalis ditione *Chittagung* ubi mense aprili floret. *Roxb.*

Celtis tomentosa Roxb. fl. Ind. 2 p. 66.

An eadem ac *Sponia velutina* Planch.?

** Species e genere excludendæ.

S. nudiflora Siéb. et Zucc. — « S. foliis basi inæquilatera, rotundatis v. subcuneatis, ovato-ellipticis, acuminatis, argute mucronato-serratis, penninerviis, utrinque pubescenti-sca-

bris, subtus canescentibus; floribus subserotinis, masculis infra folia ex axillis perularum in cymis laxas paucifloras dispositis, perianthii 5-partiti laciniis oblongis, obtusis, cucullatis, floribus fœmineis ex axillis foliorum superiorum solitariis sessilibus, perianthii laciniis lanceolatis, acuminatis, stigmatibus lineari-oblongis divaricatis. » *Zucc.*

HAB. in Japonia; *Siebold.*

Folia adulta nobis non obvia, novella 1 1/2-2 poll., setulis adpressis utrinque scabriuscula, penninervia, nervis lateralibus utrinque 5-6. Cymæ masculæ infra folia, rarius axillares, pedunculatæ, pedicellis laxis filiformibus. Perianthium rotatum. Stamina 5, filamentis filiformibus. Ovarii rudimentum villosum. » Zucc. Flor. Japon. fam. nat., fascic. 2, p. 99.

Verosimiliter novum genus sistit., a Sponiis inflorescentia, nervatione et aliis notis diversissimum.

Gen. III. APHANANTHE Planch.... — Vide supra, p. 265.

Sp. unica. *A. Philippinensis.*

HAB. in insula Luçonia Philippinarum; *Cunning* n° 1311 in herb. Hook. Rami sub tempore florescentiæ foliis adultis ornati, novellis tamen una cum floribus sese explicantibus. Folia disticha, breve petiolata, elliptico v. subovato lanceolata, pollicem et ultra longa, submidio lata, basi integra cuneata, apice acuminata, acumine integro obtuso, v. rarius acutiusculo, cæterum remote et obtuse dentata, utrinque tactu asperula, utrinque puncticulis minutissimis impressis, sparsa, nervis tantum subtus sparse pilosulis, novella siccitate nigrescentia. Petioli 1-1 2 lin. longi, supra unisulci. Inflorescentiæ masculæ ex axillis foliorum adultorum ortæ, primum stipulis (folium nullum stipantibus, ideoque bractearum vicem gerentibus) brevibus, crassis, bifariam imbricatis, utrinque circiter 4, persistentibus, quasi squamis gemmaceis tectæ, e cymulis constantes paucifloris glomeruliformibus, longiuscule pedicellatis, in racemum brevem aphyllum congestis. Pedicelli cymulæ cujusvis bractea stipati ovata, interdum bidentata (e duobus stipulis concretis?), graciles, solitarii v. terni, 4-5 lin. longi. Cymulæ e floribus 3-5 brevissime pedicellatis, bracteolis minutis stipatis constantes. Rachides pedicellique pilosuli. Fores fœminei in axillis foliorum novellorum sæpius subsessiles v. brevissime pedicellati. Styli circiter 1 lin. longi.

Gen. IV. GIRONNIERA, Gaudich. Voy. de *la Bonite*, tab. 85. — *Nemostigma*, Planch. supra, p. 265.

Sp. 1. *G. parvifolium* Planch. G. ramulis, petiolis, stipulis nervisque subtus adpressissime strigosulis; foliis lanceolatis, acuminatis, utrinque acutis, apicem versus leviter repando-denticulatis, cæterum subintegerrimis, glabrescentibus, lævibus, nitidis, rigide membranaceis; fructibus paucis (3 v. 4), in racemum laxum foliis paulo breviorem digestis, infimo axillari et supremo longe pedicellatis, stigmatibus filiformibus, nuce lenticulare leviter obliqua 5 v. 6-plo et ultra longioribus.

HAB. in ditione Malaccense, *Griffith* in herb. Leman.

Species distinctissima. Rami vetusti, teretes, cortice cinereo-flavescente, multirimoso, illum Buxi sat referente vestiti; superiorum et novellarum epidermide in sicco nigrescens, lenticellis nullis sed pilis brevibus, basi bulbosis adpressissimis sparsa. Folia crebra, pro genere parva, nempe 1-2 1/2 poll. longa, 6-12 lin. lata, supra siccitate pallide-viridia, lævissima et glaberrima, sub lente puncticulis interdum plane obsoletis v. deficientibus impressa, subtus fulvescentia v. grisea, margine tenue non revoluta, inferne interdum obsoletissime, superne distinctius repando-denticulata. Nervi utrinque 7-8, obliqui, supra prominuli, subtus elevati, reticulo venarum connexi. Stipulæ lineari oblongæ, naviculares, acutiusculæ, marginibus primum sese invicem amplectentes, parte dorsi haud tecta extus strigosa. Racemi fructiferi laxissimi, flore altero plane basilare, et ideo in axilla folii sessile; altero terminale; utroque pedicello fere pollicare, gracile, a basi ad apicem sensim incrassato sustenso; cæteris brevissime pedicellatis. Rachis et pedicelli adpresse strigosi. Perianthii sub nuce persistentis laciniæ 4 late ovatæ, acutiusculæ v. mucronulatæ, nuce multo breviores. Nux circiter magnitudine Pisi, stylis persistentibus coronata, leviter obliqua, carinis paulum incrassatis; more generis, pilis cinereis brevissimis strigosula, apice in rostrum styliforme, semilineam longum attenuata, a stylo ipso colore et articulatione v. saltem nodo distinctum. Stylus brevissimus, nisi nomen stylorum cruribus stigmaticis longissimis tribuatur.

2. *G. nervosa* Planch. — G. gemmis novellis, petiolisque densissime aureo-sericeis, foliis lanceolatis, acuminatis, basi conspicue inæqualibus, subtus inter nervos prominentes ad-

presse pilosos molliter pubescentibus; spicis fœmineis brevibus, simplicibus; nuce lenticulare adpresse strigosa.

HAB. in insula *Penang*; *Porter* ex Wall. cat., et in ditione Malaccense; *Griffith* in herb. Hook.

Antidesma nervosum, Wall. cat. n° 7289.

Rami bifariam ramulosi, angulati, subflexuosi, inferne glabrati, cæterum pilis partim adpressis, partim patentibus sparsi. Folia bifaria, crebra, majora 6-7 poll. longa, 2 1/2-3 poll. lata, sicca subtus rufescentia, inter nervos reticulato-venosa, supra, præter costam mediam glabra. Petioli vix 2-3 lin. longi, crassi. Stipulæ lanceolato-lineares, apiculatæ, dorso pilis sericeis tectæ, caducæ, circiter 6-8 lin. longæ, 2 lin. latæ. Inflorescentiæ masculæ axillares, 1 1/2 poll. longæ. Rachis pilosula a basi in ramulos 2 simplices, v. altero iterum ramoso, divisa. Bracteolæ parvæ, subulatæ, sericeæ, caducæ. Flores confertiuscule spicati v. glomerulati, parvi, alabastris globosis. Perianthii laciniæ rotundæ, concavæ, sub lente brevissime pubescentes. Fructus in spica fœminea abortu pauci, pedicellis nunc subnullis, nunc 2 lin. longis, perianthio persistente suffulti, mole baccæ *Celtidis australis*, stigmatibus subulatis a basi liberis, persistentibus duplo breviores.

3. *G. subæqualis* Planch. — G. gemmis, novellis, petiolis nervisque subtus adpresse pilosis; foliis basi vix inæqualibus, apice acute acuminatis, subtus præter nervos glabriusculis; racemis fœmineis spiciformibus, paucifloris; nucibus lenticularibus, adpresse strigosis, apice in rostrum breve styliforme attenuatis, stigmatibus subtriplo brevioribus.

α. *Javana*. - Ramis petiolisque pilis longis semipatentibus sparsis, aliis brevioribus adpressis intermixtis, apiculo fructus vix 1 lin. longo.

β. *Ceylanica*. — An species distincta? — Pilis ramorum petiolorumque omnibus adpressis; apiculo fructus brevissimo.

HAB. var. α in insula Java; *Spanhoge* in herb. Hook. (sub nomine *Leonuri Javanici*). — β. in insula Ceylana; *Domina Walker*, ibid.

Sp. a præcedente ad quam characteribus accedit certe distincta: foliis basi minus obliquis et indumento minus denso. Stirps Ceylanica e speciminibus perfectioribus recognoscenda.

4. *G. celtidifolia* (1) Gaudich. l. c. — G. foliis magnis, oblongis, acute breveque cuspidatis, basi oblique cordatis, margine revoluto remote denticulatis, subtus secus nervos strigosis; nucibus parvis, pluribus in cymam confertissime ramosam densam collectis.

HAB. in insula *Luçonia*, Cuming n° 870. Gaudich.

Species distinctissima. Rami adpresse strigosi, hinc ad nodos pilis patentibus hispidi. Folia brevissime petiolata, sinu angusto, obliquo cordata, 7-12 poll. longa, 2 1/2-4 poll. lata, supra sicca, glabrata, chartaceo-membranacea, margine tenue inferne revoluta, apice explanata et ibidem exserte repando-denticulata. Cymæ fœmineæ ambitu compresso-sphæricæ, sessiles, diametro pollicare. Fructus subsessiles, forma et mole seminis *Ervi lentis*, adpresse strigosi, breve apiculati. Stigmata fructu 4-6-plo longiora.

Gen. V. CHÆTACHME, Planch.

CHAR. NAT. — Flores dioici? — MASC. Perianthium 5 partitum, laciniis oblongis, æstivatione erectis, marginibus leviter imbricatis et involutis, crassiusculis, pellucido-punctatis. Stamina 5 perianthii laciniis opposita, sub disco brevi tomentoso, cui rudimentum pistilli conico-oblongum insidet, inserta, æstivatione erecta. Antheræ oblongæ, dorso medio affixæ, oscillantes, æstivatione erectæ, loculis rima laterali-introrsa, longitudine tota hiantibus. FŒM..... Nux v. forsan bacca exsucca, lenticulari-globosa, basi laciniis perianthii 5 ovatis, marcescentibus, imbricatis, suffultus, stigmatibus longis, filiformibus, papillosis coronata (fructum unicum a specimine avulsum vidi).

Frutex v. arbor? capensis, sub anthesi foliis adultis ornatus, et simul cum floribus innovationes nulla gemma squamosa tectas explicans. Rami, ramulique valde flexuosi, spinis geminis axilla-

(1) A l'époque où je distinguai sous le nom de *Nemostigma* le genre ci-dessus décrit, je n'avais pu consulter les belles planches de la partie botanique du *Voyage de la Bonite*, publiées par M. Gaudichaud. Aujourd'hui que j'ai eu cet avantage, grâce à l'obligeance de M. Gaudichaud lui-même, je m'empresse de substituer à ma dénomination générique celle de *Gironniera*, plus anciennement publiée.

ribus rectis armati v. rarius inermes. Folia disticha breve petiolata, lanceolata v. oblongo-elliptica, basi leviter inæquali emarginata, apice acutiuscula v. obtusata, seta interdum mucroniformi apiculata, integerrima v. hinc inde dentibus paucis exsertis, acutis aucta, chartaceo-subcoriacea, penninervia, reticulato-venosa, supra nitida, lævia, glabra, subtus pilis brevissimis asperata v. demum glabrata. Stipulæ in unam longiusculam intraxillarem folium gemmaceum subjectum convolutum involventem, membranaceam, rufam concretæ. Cymæ florum masculorum axillares, confertiflores pedicellis fasciculato congestis, fasciculis basi bracteis ovatis, oppositis v. subcongestis stipatis. Inflorescentiæ fœmineæ ignotæ.

Sp. unica. *Ch. aristata.*

Forma α. inermis foliis ovato-lanceolatis v. oblongis, 1-2 pollicaribus, utrinque lævibus integerrimis.

Celtis aristata E. Mey. in coll. Drège.

β. Passim armata, foliis ellipticis, 8-15 lin. longis, subtus asperulis integerrimis.

Celtis appendiculata, E. Mey. ibid.

γ. Armata, foliis elliptico-lanceolatis, subtus scabris, integerrimis v. hinc inde dentibus exsertis auctis.

Celtis subdentata, E. Mey.

Hab. in Africa australi. — α. Cafrana, in ditione *Osawumbo*, infra altit. 1000 ped.; *Drege.* — β. districtus *Uitenhage*, loco dicto *Galgebosch*, in sylvis; *Drege. Zeyh.* . . . — γ. districtus *Somerset* in montosis ditionis *Enon* alt. 1000-2000 ped. *Drege.* Ramulorum cortex griseus, epidermide in longum rimulosa. Folia internodiis longiora, in sicco viridiflavescentia, seta apicali 1 3 lin. longa, interdum flexuosa, rarius subspinescente, subtus interdum valde aspera, pilis tamen tantum sub lente conspicuis. Petioli 1-2 lin. longi, teretes, sicut ramuli novelli, pilosuli. Stipulæ (e duabus concretis) conspicuæ, terminali tantum in ramulo quoque obvia, in vaginam antice demum hiantem, cylindraceo-fusiformem involuta, marginibus liberis, altero alterum tegente, extus pilis minutissimis, adpressissimis conspersa, oculo nudo glabrescens. Inflorescentiæ masculæ sessiles, multifloræ, petiolum 2-4-plo superantes. Pedicelli sparse pilosuli, 2 lin. longi, sub flore conspicue articulati, et illo delapso persistentes. Nux Piso minor.

SEIZIÈME NOTICE

SUR LES PLANTES CRYPTOGAMES RÉCEMMENT DÉCOUVERTES EN FRANCE ;

Par M. J.-B.-H.-J. DESMAZIÈRES.

CONIOMYCETES.

1. *Illosporium corallinum*, Rob. in herb. — Desmaz. *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 1551 ; édit. 2, n° 1151.

I. gregarium, minutum, roseum, globosum, ovoideum, cylindricum subramoso-corallinum. Sporis conglutinatis, polymorphis, subhyalinis. Hab. in lichenibus arboreis. Autumno et hieme. Desmaz.

Cet *Illosporium* naît dans la substance du support, et la déchire pour devenir superficiel. Il forme de petits tubercules, d'abord globuleux, qui s'allongent ensuite, deviennent ovoïdes, cylindriques, plus ou moins irréguliers, un peu rameux, coralloïdes, souvent contournés, et d'un millimètre de longueur environ. Ils sont d'un rose carné, et recouverts d'une très légère poussière blanche. Ils habitent les apothécions et le thalle de divers Lichens : ceux sur lesquels on les trouve le plus fréquemment sont les *Parmelia parietina*, *stellaris*, *Clementiana* et *Borreri*.

L'*Illosporium corallinum* diffère du *roseum*, en ce que ce dernier a ses tubercules moins nombreux, épars, beaucoup plus gros, et d'une couleur rose qui pâlit beaucoup par la dessiccation. L'*Illosporium roseum* n'altère en rien les Lichens sur lesquels il habite, et il paraîtrait, au contraire, suivant les observations de M. Roberge, que celui qui nous occupe désorganise le support : il le fait pâlir d'abord du centre à la circonférence ; puis il le ronge et le détruit sous le grand nombre de ses tubercules. Il ne faut pas confondre l'*Illosporium carneum* avec notre espèce, qui en diffère également par ses tubercules plus petits, souvent plus rapprochés, ainsi que par leur forme et leur couleur plus foncée, surtout après dessiccation.

ACALYPTOSPORA, Desmaz. Nov. gen.

Sporæ epiphytæ, superficiales innatæ, didymæ, stipitatæ, non coacervatæ ; stromate nullo.

L'*Acalyptospora* diffère essentiellement du genre *Puccinia*, en ce que ses sporidies, écartées les unes des autres, ne forment aucun groupe ou coussinet plus ou moins compacte. Nous croyons que chaque petite plante perce l'épiderme en naissant ; mais on n'aperçoit nullement ses débris autour d'elle, et elle paraît tout à fait nue et superficielle lorsqu'elle est développée.

2. *Acalyptospora nervisequia*, Desmaz.

A. sporidiis amphigenis, seriatis, nervisequis, rubro-brunneis, nitidis, ovoideis vel oblongis, utrinque obtusis vix constrictis ; episporio glabro ; stipite crasso, longiusculo, fragili, albo. Hab. in foliis vivis Ulmi. Autumno.

Les feuilles d'orme, sur lesquelles se développe cette Coniomycète, sont vivantes ; mais on la retrouve encore sur celles qui sont desséchées. C'est à peine si l'on peut l'apercevoir à la vue simple ; avec une bonne loupe, on distingue de suite de très petits points, disposés en séries, et suivant, sur les deux faces, les nervures principales ; à la face supérieure, surtout, ils suivent non seulement ces mêmes nervures, mais encore toutes leurs nombreuses ramifications. Chaque point est une seule sporidie, d'un rouge foncé et brunâtre sur les feuilles vivantes, et d'un brun noirâtre sur celles qui sont desséchées. Assez souvent, la sporidie a sa division supérieure diaphane. Elle a environ 1/20 de millimètre de longueur, non compris son pédicelle, qui égale ou a une fois et demie cette mesure, sur 1/100 de millimètre environ d'épaisseur. Cette curieuse production nous a été adressée par M. Castagne, qui l'a trouvée aux environs de Marseille.

HYPHOMYCETES.

3. *Graphium atrum*, Desmaz. *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 1622 ; édit. 2, n° 1222.

G. sparsum approximatum, pernigrum. Stipite erecto, rigidulo, simplici, atro, opaco, fibroso-contexto ; capitulo [illegible] concolore ; floccis sporarum hyalinis, [illegible] ; [illegible] mis, olivaceis, oblongis subfusiformibus. Hab. in [illegible] Graminum. Autumno.

Ce *Graphium* vient sur les feuilles [illegible] secs et arides. M. R[illegible]

vieilles feuilles de *Holcus mollis*, et sur celles d'une *Festuca* à feuilles étroites, peut-être l'*ovina*. Le docteur Montagne nous a dit que M. Durieu a aussi rencontré notre espèce au bois de Boulogne, sur des Prêles. Son pédicelle n'a pas plus d'un demi ou trois quarts de millimètre de haut, et la petite tête ovale ou en massue qui le termine est caduque, et deux à trois fois plus courte. Les sporules ont environ 1/90 de millimètre de longueur.

4. *Stysanus parasiticus*, Desmaz.

S. episphæria, minutissima, simplex. Stipite fibroso, gracili-subulato, glabro, fusco-nigro; capitulo cylindrico, albo, floccis sporarum abbreviatis, simplicibus tecto. Sporulis minutissimis, ovoideis, hyalinis, concatenatis. In Sphæria Caprifoliorum parasiticus. Vere.

Cette espèce très curieuse prend naissance sur notre *Sphæria caprifoliorum*, de même que l'*Isaria episphæria* (*Ann. des sc. nat.*, 1843), que nous rapportons maintenant au genre *Stysanus*, a pour *habitat* le périthécium de notre *Sphæria isariphora*. C'est en avril qu'on la trouve, alors que les feuilles du *Lonicera* sont à demi pourries. Sa ressemblance avec un ostiole est telle que, sans le secours du microscope, on pourrait croire que le n° 1299 des plantes cryptogames de France (édit. 1) ne représente qu'un état imparfait de la Sphérie dont on observerait maintenant le long bec.

La hauteur de la plante n'excède pas 5/4 de millim. Elle est droite ou un peu courbée, et se compose d'un pied glabre, noirâtre inférieurement, aminci et blanchâtre au sommet. Sa texture est fibreuse, et il est enveloppé, dans les deux tiers de sa hauteur, des organes de la reproduction, qui forment une tête allongée ou cylindrique. Ces organes consistent en sporules hyalines, ovoïdes, de 1/150 à 1/200 de millim. dans leur grand diamètre, et réunies, au nombre de trois ou quatre, en filaments moniliformes. Ces sporules tombent bientôt, en découvrant la partie supérieure du pédicule qui se montre comme une pointe très aiguë et blanchâtre.

ASCOMYCES, Mont. et Desmaz. Nov Gen.

CHAR. Sporangia (Flocci) subclavata ascomorpha, primitus nuda, simplicia, erecta; sporulis minutis, ovoideis aut oblongis, continuis, hyalinis referta et in cæspites epiphyllos maculæformes aggregata.

5. *Ascomyces cœrulescens*, Mont. et Desmaz.

A. hypophyllus; sporangiis subcylindricis, apice obtusis, multisporis, in maculas suborbiculares tandem confluenti-irregulares cæruleo-fulvescentes subtus pallidiores insidentibus. Sporulis minutissimis, ovoideo-oblongis per verticem sporangii ruptum elabentibus. Hab. in fol. vivis Querc. coccif... Æstate.

La Cryptogame très curieuse que nous publions ici a nécessité l'établissement d'un nouveau genre, que nous rangeons dans l'ordre des *Mucoroïdées*, en convenant pourtant que ce groupe n'offre, jusqu'à présent, rien d'analogue. Il y a bien dans les *Phycomycées* de M. Kutzing des organismes qui présentent quelques rapports avec elle; mais ils viennent dans l'eau et appartiennent, sans aucun doute, aux Phycées Notre plante paraît donc se placer sur la limite de ces deux ordres, et se prêter difficilement à sa classification dans la méthode naturelle.

Nous devons la connaissance de cette production à M. Castagne, qui l'a trouvée à Montaud, en juin et juillet, sur la feuille verte du *Quercus coccifera*. Une ou plusieurs parties plus ou moins étendues de la feuille se dessèchent, et c'est alors que se développent sur ces taches arides, et presque constamment à la face inférieure, les utricules ou sporanges qui constituent tout le champignon. Ces sporanges sont dressées, et réunies en petites touffes serrées les unes contre les autres. Elles sont formées distinctement de deux membranes analogues à celles que l'on observe dans un grand nombre de thèques. Leur base est presque toujours tronquée, et leur sommet, quelquefois plus élargi, est constamment arrondi. Leur longueur est de 1/20 de millim. environ, sur 1/60 de millim. d'épaisseur. Les sporules, un peu inégales en volume, ont à peu près 1/200 de millim. de longueur, sur 1/300 à 1/400 d'épaisseur. L'ensemble des sporanges que nous venons de décrire forme, à la vue simple, des taches légèrement tomenteuses et bleuâtres qui, en s'étendant ou en vieillissant, prennent une couleur jaunâtre ou fauve au centre, tandis que les bords de ces taches offrent encore la couleur bleue.

GASTEROMYCETES.

6. *Sclerotium compactum*, DC. Mém.

Les auteurs n'ont encore signalé cette espèce que sur l'*Helianthus annuus* et dans l'intérieur des Courges; mais elle se développe aussi sur l'Artichaut (*Cynara Scolymus*) et la Reine-Marguerite (*Aster chinensis*),

de même que sur le *Tagetes erecta*. Ses tubercules attaquent l'intérieur et l'extérieur de tous les organes de la floraison et de la fructification, et ils s'y montrent sous les formes les plus variées, quelquefois même en croûte inégalement sillonnée, lorsqu'ils se sont réunis plusieurs ensemble. Les proportions de ce *Sclerotium* sont, en général, moins considérables lorsqu'il se trouve sur les plantes que nous venons d'indiquer, et il n'atteint pas plus de 2 à 4 millimètres sur le *Tagetes*.

7. *Sclerotium crustuliforme*, Rob. in herb.

S. tectum, minutum, ovatum vel ellipticum, applanatum, siccum, rugulosum, primo pallidum, demum brunneo-castaneum, intus album. Hab. ad petiolos foliorum Fraxini, Aceris Negundinis, etc.

Ses tubercules naissent, tantôt sous l'épiderme, tantôt sous l'écorce, rarement dans la moelle. Ils s'annoncent par un renflement à l'endroit qu'ils occupent, et si l'on cherche à enlever ce renflement, le tubercule se détache du support, y laissant une tache blanchâtre et restant fixé à l'épiderme. On l'entrevoit souvent sous les parties qu'il a soulevées et fendillées. Ces tubercules, d'abord arrondis, puis ovales et même elliptiques, parfois un peu lobés, varient de dimensions : les plus gros atteignent un millimètre et demi de longueur sur un millimètre de largeur; ils sont planes, et M. Roberge a pensé à l'épithète *crustuliforme* (en forme de petite galette); lisses à l'état humide, ils deviennent rugueux et chagrinés à l'état sec. Dans leur jeunesse ils sont blancs, puis jaunâtres ou roussâtres, enfin d'un roux marron foncé. La chair est blanche à l'intérieur.

Ce *Sclerotium* habite principalement la partie inférieure des pétioles de Frêne et d'*Acer Negundo*, tandis que le *Sclerotium Semen*, et un autre encore, se rencontrent quelquefois sur les différentes parties de leur longueur. M. Roberge l'a aussi observé sur les pétioles de Tilleul et de Platane, sur les rameaux secs de l'*Acer Negundo* en cépée. C'est cette espèce qui donne naissance au *Typhula erythropus*. Aux mois de mars et d'Avril, on n'y observe aucune trace de ce petit champignon ; mais, en novembre, on le voit sortir sur les supports de l'année précédente, et, en décembre, il s'y trouve tout à fait développé. A cette époque, en soulevant l'écorce, on remarque encore sa base charnue, c'est-à-dire le *S. crustuliforme*.

8. *Sclerotium dorsale*, Rob. in herb.

S. erumpens nervisequium oblongum subobtusum, vel sparsum

minutum suborbiculatum convexum, primo pallidum, demum nigrum nitidum, siccum rugulosum, intus album. Hab. ad folia dejecta Aceris Negundinis. Hieme et vere. Desmaz.

Cette espèce, qu'il ne faut pas confondre avec la précédente, qui a quelquefois le même *habitat*, se rapproche des *S. nervale* et *Trientalis*. Elle prend naissance sur les vieilles feuilles de l'*Acer Negundo*, et se trouve principalement à leur face inférieure. Les tubercules, posés sur les nervures, ont de un à trois millimètres de longueur, sur une grosseur variable, mais qui est en rapport avec celle de ces nervures. Sur les principales et sur le pétiole, ils sont assez planes ; sur les petites, on les trouve à peu près cylindriques. M. Roberge a vu quelquefois le tubercule détaché dans sa partie moyenne, tandis que ses deux extrémités restaient fixées au support ; la portion détachée s'allongeait en forme d'anse ou en arc de cercle, à la manière des chenilles arpenteuses. Les tubercules qui existent dans les mailles du réseau sont arrondis ou un peu irréguliers, simplement convexes, et ont à peine un millimètre de diamètre. Tous sont d'abord d'un brun pâle, puis d'un noir luisant à l'état humide, et d'un noir mat par la dessiccation qui ride leur surface.

PYRENOMYCETES.

9. *Sphæronema Pini*, Desmaz.

S. epiphyllum, seriatum, nigrum. Peritheciis erumpentibus dein superficialibus, minutissimis, globosis, vel globoso-depressis ; globulo minuto albo. Sporulis numerosis, ovoideis, hyalinis. Hab. in foliis deciduis Pini Abietis. Hieme.

Dans les quatre sillons ou enfoncements longitudinaux que forment entre elles les arêtes du support, on aperçoit des traînées de très petits grains noirâtres : ce sont les périthécium, portant à leur sommet un globule blanc qui n'est visible qu'à la loupe. Ces périthécium n'ont pas plus de 1/20 de millimètre de diamètre. Leur nucléus est blanc, et se résout en un nombre considérable de sporules que l'on voit fuser, sous le microscope, dans la goutte d'eau dans laquelle on les observe. Elles ont environ 1/100 de millim. dans leur grand diamètre.

10. *Ceuthospora Phacidioides*, Grev. *Scott. Crypt. Fl.* — Desm., *Notice* 15ᵉ.

Var. b, *immaculata*, minor. Hab. in foliis siccis Vincæ mi-

noris. Vere. Desmaz. *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 1626 ; édit. 2, n° 1226.

Cytispora foliicola, Lib. *Pl. crypt. Ard.*, n° 64! — Desmaz. *Ann.*, 1842. — Moug. *Stirp.*, n° 1176!

Dans cette variété le stroma est peu développé, et la tache orbiculaire, noire et très brillante, est nulle ou presque nulle. Les périthécium sont au nombre de 2 à 5, et les sporidies sont identiques à celles du type, que l'on trouve également sur le *Vinca minor*.

11. *Asteroma Cacaliæ*, Desmaz.

A. epiphylla; maculis nullis; fibrillis innatis, brunneo-rufis, connatis, membraniformibus, ramosis, irregulariter radiantibus; ramis divaricatis apice cuneatis vel penicilliformibus. Peritheciis ignotis. Hab. in Cacalia Petasite. Æstate.

Nous avons trouvé cette belle espèce, en juillet, sur les feuilles encore vivantes du *Cacalia Petasites*. Elle y occupe la face supérieure, et forme des rosettes de 4 à 5 millimètres ; ces rosettes, assez nombreuses et un peu irrégulières, sont distinctes ou rapprochées les unes des autres.

12. *Asteroma vagans*, Desmaz. *Ann. des Sc. nat.*, 1847.

d. Tiliæ. Maculis minutis, orbiculatis.

e, Frangulæ. Maculis magnis, irregularibus.

La var. *d* se rencontre sur les deux faces des feuilles sèches du Tilleul ; elle se voit d'autant mieux que les feuilles sont plus minces. Les taches qu'elle forme sont éparses, de 2 à 4 millim., brunes à l'état humide, d'un gris cendré à l'état sec. Les fibrilles de la rosette ne se voient qu'à une forte loupe : elles sont très rameuses, divariquées et d'un brun pâle. Les périthécium qui les recouvrent sont nombreux, saillants et fort apparents. Vus au jour, en regard de la lumière, lorsqu'ils sont humides, ils paraissent translucides au centre. Cet *Asteroma* différant peu de celui que nous avons publié sous le nom de *vagans*, nous les réunissons, pour ne pas augmenter sans nécessité les espèces dans un genre que les recherches de M. Roberge et nos études particulières ont déjà rendu fort nombreux.

La var. *e* vient sur les vieilles feuilles sèches de Bourdaine ; elle y forme des taches d'un gris plus ou moins clair, suivant que l'altération

du support est plus ou moins avancée. Comme dans tous les *Asteroma* que nous avons réunis sous le nom spécifique de *vagans*, les fibrilles sont innées, très rameuses, anastomosées, et forment une sorte de réseau analogue à celui des nervures, mais beaucoup plus délié; c'est surtout en regard de la lumière que l'on aperçoit bien ce réseau. Les périthécium sont nombreux, globuleux, un peu luisants, plus saillants à la face inférieure. Les thèques sont courtes (1/25), et grosses, analogues, pour la forme, à celles des *Dothidea*.

13. *Asteroma dendriticum*, Desmaz.

A. epiphylla, magna, nigra, rotundata, maculæformis. Fibrillis articulatis, brunneis, elongatis, ramossissimis e centro radiantibus; ramis divaricatis; ramulis subfastigiatis quandoque fasciculatis. Peritheciis seriatis vix conspicuis. Occurrit in foliis siccis et vetustis Viburni Opuli. Hieme et vere.

? *Sphæria dendritica*, Wallr. *Comp. fl. germ.*, 2, p. 809.

Cette espèce, rare en Allemagne, suivant M. Wallroth, appartient désormais à la flore cryptogamique de la France, par la découverte que M. Roberge en a faite dans un bois marécageux à Biéville. La grandeur et la beauté de ses rosettes les font de suite remarquer; elles sont éparses, complètes et arrondies sur le disque de la feuille, irrégulières sur ses bords, et atteignent depuis un jusqu'à deux et même trois centimètres de diamètre. Ces rosettes ne sont quelquefois accompagnées d'aucune décoloration; mais, sur les feuilles plus avancées, elles se trouvent sur des taches d'un gris cendré. Parfois, la tache gris cendré ou brunâtre est à la face inférieure, sans que la supérieure ait changé de couleur sous la rosette. Les rosettes sont quelquefois confluentes; elles finissent même par envahir la plus grande partie du support. Les fibrilles sont quelquefois tellement serrées, que l'on a peine à les distinguer, et qu'elles produisent une tache uniforme. Vues à la loupe, elles ont un aspect noduleux dû aux périthécium qui les recouvrent, et souvent aussi aux loges d'une sphérie qui s'y trouve mêlée. Cet *Asteroma* doit être placé à côté de notre *Asteroma Capreæ*, avec lequel il a des rapports.

14. *Asteroma comptum*, Rob. in herb.

A. epiphylla Maculis amphigenis, cinereis, magnis, suborbiculatis, dein irregularibus et confluentibus. Fibrillis epiphyllis, elongatis, compressiusculis, dichotomis, apice fasciculatis,

primo albidis, dein piceo-nigris in ambitu radiatis. Peritheciis seriatis vix conspicuis. Hab. in foliis siccis Viburni Lantanæ. Hieme. Desmaz.

Il habite constamment avec le *Phacidium commodum*, de sorte que l'on ne saurait dire à laquelle des deux cryptogames appartiennent les taches grises que nous venons de décrire. Vers leurs bords rayonnent les fibrilles formant presque toujours une rosette incomplète ; elles vont en se bifurquant assez régulièrement, et leurs divisions sont de plus en plus rapprochées vers le sommet ; elles n'occupent confusément le centre des taches qu'en automne, lorsque les feuilles jaunies sont encore pendantes ou qu'elles commencent à tomber. Elles forment alors sur ces feuilles de grandes taches blanchâtres, sur un fond roux marron. Ces fibrilles blanchâtres brunissent et noircissent même plus tard, en disparaissant tout à fait du centre.

15. *Sphæria* (cæspitosa) *macrospora*, Desmaz.

S. erumpens, cæspitosa, stromate corticali tenui, grumoso, fuliginoso. Peritheciis 5-20, ovoideis, glabris, sublævibus, atris, intus albis. Ostiolo papillæformi demum deciduo. Nucleo albo. Ascis magnis, clavatis; sporidiis amplis, oblongis, utrinque obtusis, 3-septatis, medio constrictis. Hab. in ramis exsiccatis Fagi. Hieme et vere.

Les groupes irrégulièrement arrondis et de 2 à 4 millim. de diamètre, naissent sous l'épiderme qu'ils soulèvent et fendent; ils sont épars sur toute l'étendue des branches et des rameaux secs du Hêtre, soit tombés à terre, soit encore attachés à l'arbre. Les périthécium sont ovoïdes, dressés, quelquefois allongés en bec conique. L'ostiole est papilliforme et caduc ; quand il est tombé, la loge paraît percée d'un large pore et ne tarde pas à se détruire elle-même. Les belles thèques dont cette espèce est pourvue ne ressemblent à aucune de celles que nous avons eu occasion d'observer : leur longueur n'est pas moins de 1/5 de millimètre, et leur double membrane est très distincte. Les sporidies sont aussi fort remarquables par leur volume, puisqu'elles ont 1/18 de millimètre ; des trois cloisons que l'on y trouve, celle du milieu, beaucoup plus prononcée que les autres, produit une sorte d'étranglement, comme dans les sporidies d'un grand nombre de *Puccinia*. Indépendamment de l'épispore, chaque sporidie paraît entourée d'une sorte de mucilage qui forme une auréole large et hyaline. La couleur des sporidies, encore renfermées

dans les thèques, est d'un vert d'eau très pâle; mais à mesure qu'elles avancent vers leur maturité, elles se colorent en brun pâle.

16. *Sphæria coccinea*, Pers. *Syn. Fung.*

Var. cicatricum. Cæspitosa, minor. Stromate albido dein obliterato. Hab. in ramis emortuis Buxi sempervirentis. Desmaz.

Sphæria sanguinea, var. *cicatricum*, Berk. in *Mag. of Zool. and Bot.* – Ejusd. *Brit. Fungi*, n° 83 !

Pour ne pas multiplier les espèces sans une grande nécessité, nous considérons cette sphérie comme une variété du *Sphæria coccinea*. La réunion de ses périthécium en groupes, la présence d'un stroma d'un blanc jaunâtre, apparent surtout sous les groupes suffisamment fournis, et la parfaite identité des thèques et des sporidies avec celles de cette espèce, viennent à l'appui de notre opinion. Les sporidies du *Sphæria coccinea*, comme celles du *Sphæria sanguinea*, sont unisériées, hyalines et pourvues d'une cloison; mais dans le *S. coccinea*, type, comme dans la variété *cicatricum*, elles sont ovoïdes, oblongues, et ont depuis 1/100 jusqu'à 1/70 de millim. dans leur grand diamètre, tandis que, dans le *S. sanguinea*, elles sont simplement ovoïdes et n'ont que 1/150 à 1/120 de millimètre.

Cette Pyrénomycète se trouve sur les branches et les rameaux coupés vivants depuis longtemps. Les groupes sortent de dessous l'écorce, ou s'étalent sur les plaies qui y sont faites; mais le plus constamment, ainsi que l'a remarqué M. Roberge, de qui nous tenons nos échantillons, ils se développent aux aisselles des feuilles et des rameaux, assiégeant la base des jeunes bourgeons desséchés; enfin, les périthécium se logent quelquefois dans les vieilles pustules du *Puccinia Buxi*.

17. *Sphæria acervalis*, Moug. in Fr. Elench.

Var. Juniperi, Desmaz.

Cette variété remarquable vient sur les derniers rameaux secs et encore attachés à l'arbre du *Juniperus virginiana*, Linn. (Cèdre rouge). Ses périthécium sont tantôt solitaires, tantôt réunis en petits pelotons, sur les rameaux et sur les feuilles, le plus souvent à l'aisselle de ces dernières qu'ils soulèvent, ou autour desquelles ils débordent. Les thèques, comme dans le type, ont environ 1/13 de millim. de longueur, et les sporidies qu'elles contiennent, inégales en volume, sont ou ovoïdes ou ellipsoïdes,

d'un vert d'eau très pâle, et pourvues de 1 à 3 cloisons. Ces sporidies sont ordinairement deux fois et demie plus longues qu'épaisses, et, terme moyen, leur longueur peut être évaluée à 1/60 de millimètre. La membrane du périthécium, vue au microscope, est d'un bleu violacé assez foncé, et cette couleur se remarque également dans le type, comme dans le *Sphæria agglomerata*, Pers., qui en est très voisine. L'espèce suivante offre le même caractère, mais d'une manière plus prononcée.

18. *Sphæria cyanogena*, Desmaz.

S. peritheciis minutissimis, numerosis, conglomeratis, raro solitariis, globosis, rugosis, atris, opacis ; ostiolo papillæformi ; nucleo albido ; ascis clavatis ; sporidiis hyalinis, oblongis, subfusiformibus, curvulis, vix obtusis, 3 septatis. Hab. ad stipites Brassicæ oleraceæ putrescentes. Æstate.

Il vient sur les vieux trognons de Chou, et se prolonge également sur les racines, soit dans les endroits dénudés d'épiderme, soit sur l'épiderme lui-même. Les périthécium sont rarement un peu écartés les uns des autres ; on les trouve presque toujours en groupes serrés qui forment quelquefois des plaques noires, interrompues, qui s'étendent sur tout le support. A l'état frais, ces plaques jettent un reflet bleu foncé, et la membrane du périthécium, elle-même, paraît d'un bleu violacé lorsqu'on l'examine au microscope. Par la dessiccation, les périthécium se contractent, et les aspérités de la surface sont plus prononcées. L'ostiole s'ouvre par un pore arrondi, et il en sort une partie du nucléus, sous la forme d'un petit grumeau blanc mat. Les thèques sont ondulées sur les bords, et ont environ 1/14 de millim. de longueur. Elles renferment 7 à 9 sporidies, quatre à cinq fois plus longues qu'épaisses, ayant au moins 1/140 de millim. Trois cloisons, ou plutôt quatre sporules, existent dans leur intérieur. Ces sporidies, sorties des périthécium, s'attachent, sous forme de légère couche pulvérulente et de couleur d'ocre, au papier où l'on a opéré la dessiccation de cette espèce curieuse.

19. *Sphæria* (pertusa) *Olearum*, Cast. *Cat. des Pl. de Marseille*, p. 166.

S. peritheciis sparsis, globosis, atris, subnitidis, crassis, semiimmersis, deciduis, ostiolo subconico instructis. Nucleo griseo. Ascis cylindricis, elongatis; sporidiis 8, maximis, oblongis, rectis, utrinque obtusis, olivaceis, 5-septatis. Hab. ad corticem Oleæ. Desmaz.

Sphæria umbrina, Mont. *Ann.*, sér. 2, t. 1, p. 338 (non De Not. *Microm. ital.*, p. 19. — Non Berk. *Brit. fung.*, p. 264). — *Sphæria mamillaris?* Schum. *Sœll.*, p. 157. — *Sphæria umbrina?* Fr. *Syst. myc.*, 2, p. 461.

Les nombreux et beaux échantillons que M. Castagne a bien voulu nous adresser pour notre collection des *Plantes cryptogames de France* nous ont mis à même d'étudier cette espèce, sur laquelle nous croyons utile de revenir, parce que la description de notre savant correspondant ne nous paraît pas assez complète, et surtout suffisante pour distinguer cette Hypoxylée du *Sphæria mastoidea*, avec lequel elle a de si grands rapports, qu'avec deux de nos plus célèbres mycétologues, nous l'avions d'abord prise pour cette dernière espèce. La blancheur de l'écorce des vieux oliviers lui donne même une physionomie insidieuse, et l'on pourrait, au premier coup d'œil, la considérer comme une Verrucaire, si l'on ne reconnaissait bientôt que cette blancheur n'est point une croûte lichénoïde.

Le périthécium est d'abord enfoncé dans l'écorce, et l'on n'aperçoit alors que le sommet de l'ostiole, comme un point noir qui se détache sur un fond blanc. Peu à peu ce périthécium fait éruption, et sa moitié supérieure se montre au dehors. Sa position, sa forme, sa grandeur, sa couleur, et même son ostiole, ne sauraient faire reconnaître le *Sphæria Olearum* du *Sphæria mastoidea*, sans le secours du microscope, qui démontre la nécessité de distinguer ces deux espèces. à cause de leurs sporidies tout à fait différentes. Dans la première, qui nous occupe particulièrement, ces sporidies, renfermées dans des thèques allongées, cylindriques, et d'environ 1/7 de millim. de longueur, sont presque unisériées, environ trois fois plus longues qu'épaisses, olivâtres et pourvues de cinq cloisons dont les trois du milieu sont plus apparentes, tandis que dans la seconde, bien qu'elle ait des thèques semblables renfermant des sporidies unisérées, ces sporidies sont hyalines, moitié plus petites, et n'offrent jamais que deux cloisons. Les sporidies du *Sphæria Olearum* ont 1/35 de millim.

La description du *Sph. mamillaris*, ou *umbrina* du Syst. myc., est par trop incomplète pour que nous ayons quelque certitude de son identité avec le *Sph. Olearum*, et si nous avons mentionné cette espèce en synonymie, c'est parce que le docteur Montagne nous a assuré avoir envoyé à M. Fries, sous les n°s 194 et 195, deux échantillons identiques, croissant sur l'olivier, semblables à notre Pyrénomycète, et qu'il a nommés, le premier *Sph. umbrina*, et le second *Sph. mastoidea*. Le célèbre professeur d'Upsal aura certainement négligé d'examiner ces échantillons au microscope, et d'en comparer les sporidies avec le véritable *Sph. mastoidea*

qui se trouve, suivant nous, et suivant MM. Montagne et Berkeley, au nº 1271. éd. 1, et au nº 771, édit. 2, de nos Plantes cryptogames de France. Quant aux deux hypoxylées, nommées *Sph. umbrina* par M. de Notaris et par M. Berkeley, elles diffèrent l'une de l'autre, et ne sont point notre plante.

20. *Sphæria* (caulicola) *operosa*, Desmaz.

S. minuta, sparsa. Peritheciis tectis, rotundatis, nigris, subnitidis, dein depressis, rugulosis. Ostiolo papillæformi erumpente; nucleo albido. Ascis subclavatis; sporidiis oblongis subfusiformibus, uniseptatis. Occurrit ad caules siccos Angelicæ sylv. Vere.

Les tiges sèches de l'*Angelica sylvestris* produisent au printemps cette espèce, qui ressemble tellement au *Sphæria complanata* minor (Fr. exsic. 408), avec lequel elle est souvent mêlée, qu'il faut pour ainsi dire l'analyse microscopique pour l'en distinguer. Le *Sph. complanata minor* est athèque, tandis que la Pyrénomycète, dont il est ici question, est pourvue de thèques longues d'environ 1/16 de millim. Les sporidies, d'une couleur vert d'eau très pâle, ont à peu près 1/70 de millim., et sont trois fois plus longues qu'épaisses

21. *Sphæria* (foliicola) *succinea*, Rob. in herb.

S. hypophylla, minutissima, gregaria. Peritheciis numerosis, membranaceis, pallidis, immersis, epidermide tectis. Ostiolis nullis. Nucleo gelatinoso succino. Ascis subclavatis; sporidiis 8-10 ovoideis, hyalinis, uniseptatis. Hab. in foliis exsiccatis Quercus. Vere et Æstate. Desmaz.

Les feuilles de chêne qui produisent cette espèce sont celles que l'on trouve, au printemps, desséchées et tenant encore aux rameaux. Elle vient en compagnie de plusieurs petites sphéries qu'il faut prendre garde de confondre avec elle. On ne la voit bien qu'a la loupe et en regard de la lumière, parce qu'elle est presque de la couleur du support; si celui-ci est humide, il paraît piqueté de points transparents et jaunâtres : ce sont les loges qui ressemblent tout à fait à celles de beaucoup de *Septaria*. Par la dessiccation, elles prennent une teinte plus foncée. Les thèques ont environ 1/14 de millim. de longueur, et les sporules 1/100. La cloison n'existe pas toujours : elle est alors remplacée par deux ou trois très petits globules placés irrégulièrement.

22 *Sphæria* (foliicola) *errabunda*, Rob. in herb.

S. amphigena, minutissima, sparsa. Peritheciis fusco-nigris epidermide tectis, humectis globosis, siccis depressis. Ostiolis exsertis, subcylindricis, semi-pellucidis, deciduis. Ascis clavato-ventricosis; sporulis oblongis, subacutis, hyalinis. Hab. in foliis exsiccatis Fagi. Vere. Desmaz.

Lorsque le support est un peu humide, et qu'on l'observe en regard de la lumière, les périthécium gonflés se font apercevoir comme des points noirâtres, épars et semi-diaphanes au centre, comme ceux des *Septaria*. Leur aspect luisant est causé alors par la tension de l'épiderme qui les recouvre constamment. Les plus gros de ces périthécium n'ont pas plus de 1/7 de millim. L'ostiole, qui est d'abord caché sous l'épiderme, finit par le percer, et s'allonge un peu, en prenant ordinairement une direction oblique; sa hauteur moyenne est celle du périthécium. Les thèques ont environ 1/25 de millim., et les sporidies, trois fois plus longues qu'épaisses, ont 1/90 de millim. de longueur.

23. *Cytispora Buxi*, Desmaz.

C. pustulis minutis, sparsis, nigris, ovatis, subconicis epidermide rimatim rupta tectis; ostiolo papillæformi; peritheciis 2-4, polymorphis; basidiis tenuibus abbreviatis; sporidiis minutissimis, numerosis, ovoideo-oblongis, subacutis, hyalinis; sporulis 2, globosis. Cirrho albido-griseo. Hab. in ramis emortuis Buxi. Hieme.

Ce Cytispore ne vient bien que sur les rameaux dépendant de branches coupées vivantes. L'épiderme montre une petite fente hystéroïde sur la pustule noirâtre qu'elle recouvre. L'ostiole est quelquefois peu apparent. Les sporidies, acrogènes, ont 1/200 à 1/150 de millim. dans leur grand diamètre, et contiennent une sporule globuleuse à chaque extrémité. Ce dernier caractère n'est mentionné dans aucune espèce du genre *Cytispora*, probablement parce que l'on n'a point, jusqu'ici, fait usage d'un grossissement assez considérable pour l'observer.

24. *Pestalozzia monochæta*, Desmaz.

P. amphigena, sparsa, nigro-fusca. Peritheciis minutis, mem-

branaceis, subimmersis, convexis epidermide tectis dein lacerata cinctis. Sporidiis oblongis, 4-septatis, utrinque in apiculum filiformem, pellucidum, tenuissimum terminatis. Hab. in foliis siccis vel languescentibus Quercuum. Hieme et Vere.

Cette espèce se développe sur les feuilles sèches de plusieurs Chênes à feuilles caduques, non sur des feuilles tombées, mais sur celles qui sèchent à des rameaux brisés vivants; ses périthécium se trouvent principalement à la face inférieure. Elle habite aussi les feuilles languissantes du Chêne vert (*Quercus ilex*); sur ses dernières feuilles elle s'annonce, sur l'une et l'autre face, par de petites taches rougeâtres, ponctiformes, entourées de jaune. Lorsqu'elles ont à peine atteint un millimètre, leur centre se dessèche et devient lui-même une autre tache blanchâtre a laquelle la première sert d'encadrement. Cette seconde tache, arrondie irrégulièrement, quelquefois allongée et anguleuse, s'étend de quelques millimètres seulement; mais lorsqu'elle attaque les bords de la feuille, ou le sommet, elle s'élargit en l'envahissant en grande partie. Sur ces taches, ou sur la feuille entièrement desséchée, sont éparses des pustules arrondies ou un peu ovales, convexes, gonflées et luisantes par l'humidité, et qui atteignent environ 1/4 de millimètre de diamètre. L'épiderme finit par se rompre, le périthécium s'ouvre, et le nucléus, devenu à cette époque noir et pulvérulent, se répand au dehors, moins, cependant, que dans les autres espèces de ce genre. Les sporidies sont oblongues, longues d'environ 1/50 de millimètre, pourvues de quatre cloisons fortement prononcées et qui forment cinq loges. Celles des extrémités sont beaucoup plus petites, coniques et hyalines, les trois intermédiaires d'un olive grisâtre très pâle. L'extrémité supérieure de la sporidie est terminée par un seul prolongement hyalin, droit et filiforme; la partie inférieure a un pédicelle ou sporosphore aussi hyalin, très ténu, presque toujours courbé, et d'une longueur au moins égale à celle de la sporidie.

La conformation de la sporidie de l'espèce qui nous occupe n'est point celle de la sporidie du *Phlyctidium clypeatum*, De Not., et encore moins celle de la sporidie du *Discosia faginea*, Lib. Cette sporidie est tout à fait identique avec celles des *Pestalozzia*, et l'on devra modifier les caractères de ce genre auquel on avait attribué jusqu'à présent plusieurs prolongements filiformes au sommet de cet organe.

25. *Aylographum hieroglyphicum*, Rob. in herb.

A. peritheciis epiphyllis, gregariis vel subsparsis, elongatis, tenerrimis, flexuosis, subcontortis confluente ramosis, atris.

Ascis ellipsoideis. Hab. ad folia dejecta Liriodendri Tulipiferæ. Vere. Desmaz.

On trouve cette espèce, au printemps, à la face supérieure des vieilles feuilles du Tulipier tombées à terre Les parties du support qu'elle semble préférer sont celles qui ont pris une teinte gris cendré ; mais cette décoloration ne paraît pas être due à la parasite, et l'on doit plutôt l'attribuer à l'action des agents atmosphériques, puisque l'on retrouve, mais plus rarement, des périthécium sur les autres portions du support qui ont conservé la couleur ordinaire de la feuille desséchée. Ces périthécium, d'abord très courts, atteignent jusqu'à un millimètre de longueur ; ils sont très étroits, souvent tortillés et entrelacés les uns avec les autres. Nous croyons que les *Aylographum Epilobii* et *Festucæ*, Lib., pourront être réunis à cette espèce ; mais comme nous ne les connaissons que d'après les échantillons de notre exemplaire des cryptogames des Ardennes, nous ne pouvons nous prononcer positivement à cet égard.

26. *Phacidium quercinum*, Desmaz. *Pl. crypt.*, édit. 1, n° 1644 ; édit. 2, n° 1244.

P. subinnatum, sparsum, planum, 3-4-gonum, fusco-nigrum, subnitidum, in lacinias 3-4 obtusas dehiscens. Disco cinereo. Ascis subclavatis. Hab. in fol. sicc. Querc. coccif. Autumno.

Les thèques sont assez grêles, et longues d'environ 1/10 de millim. Il naît sur les deux faces des feuilles mortes et tombées du *Quercus coccifera ;* mais les périthécium sont plus nombreux à la face supérieure.

Ce *Phacidium* n'a que des rapports éloignés avec le *Phacidium trigonum*, Schm., qu'à l'exemple de M. Fries nous avons réuni, peut-être inutilement, aux *Hysterium*, et comme variété, à l'*Hysterium tumidum* (*Pl. crypt.*, ed. 1, n° 781). Quoi qu'il en soit, la production que nous faisons connaître aujourd'hui appartient bien au *Phacidium*, si l'on veut considérer comme premier caractère de ce genre le mode de déhiscence du périthécium. Elle est au moins moitié plus petite que le *Phacidium trigonum*, même dans les organes de la fructification. Ses périthécium ne sont jamais oblongs ou elliptiques et à angles arrondis, comme on les voit souvent dans cette dernière espèce : leur pourtour à la base est, au contraire, parfaitement triangulaire ou de forme carrée. Cette production nous a été communiquée par M. Castagne.

27. *Labrella Periclymeni*, Desmaz.

L. maculis amphigenis, olivaceis dein brunneis. Peritheciis epiphyllis, innato-prominulis, minutissimis, gregariis, rotundatis, fusco-nigris ; humectis convexis subnitidis rima dehiscentibus. Disco convexo pallido subfulvo. Sporulis oblongis, utrinque obtusis, hyalinis, rectis vel subcurvulis. Hab. in foliis languescentibus Loniceræ Periclymeni. Autumno.

Cette espèce occasionne des taches éparses, irrégulièrement arrondies, non circonscrites par des nervures, et de 2 à 6 millim. de diamètre ; mais elles se confondent bientôt, et prennent alors des formes et des dimensions diverses. Le centre est occupé par des périthécium groupés irrégulièrement, arrondis ou un peu ovales, quelquefois confluents, très saillants à la face supérieure, peu ou point apparents a l'inférieure ; d'abord d'un vert olive pâle et ensuite bruns ; leur diamètre est d'environ 1/6 de millim. Les sporules ont 1/50 à 1/40 de millim. de longueur, et leur épaisseur est 3 à 4 fois moins considérable. La fente par laquelle s'ouvre le périthécium s'arrondit bientôt, et l'on ne voit plus qu'un disque pâle, arrondi et convexe lorsqu'il est humide.

HYMENOMYCETES.

28. *Hymenula Desmazieri*, Cast. in litt.

H. epiphylla, tremellosa, subrotunda oblongo-difformis, sparsa vel confluens, brunnea, lævis. Sporulis numerosis, hyalinis, rectis, baculiformibus, tenuissimis. Hab. in fol. sicc. Querc. coccif. Hieme.

La face supérieure, et quelquefois la face inférieure des feuilles sèches et tombées du *Quercus coccifera* produisent cette espèce bien distincte et découverte par M. Castagne dans les environs de Montaud. Elle forme de petites taches irrégulières, couleur de châtaigne ou d'un brun plus ou moins clair. A l'état humide, ces taches, qui ressemblent à celles des *Melampsora*, sont gélatineuses, et, à l'état sec, elles sont luisantes. Elles n'altèrent point l'épiderme sur lequel elles reposent, et s'en détachent facilement comme une petite pellicule. Les sporidies sont longues de 1/35 de millim., et épaisses de 1/400 environ ; l'une des extrémités est légèrement plus grosse que l'autre.

MICROCERA, Desmaz., nov. gen.

Velum externum persistens, membranaceo-floccosum, dein supra in lacinias plures rumpens; receptaculum clavatum, carnosum e fibris subsimplicibus sporidiiferis formatum; sporidia fusiformia, arcuata.

29. *Microcera coccophila*, Desmaz.

M. minutissima, subcæspitosa, cornuto-conica, simplex, lateritio-rosea, basi membrana tenuissima albida vaginato-connata. Sporidiis paucis, hyalinis, elongatis, utrinque acutis. Hab. in Coccis. Hieme.

La singulière structure de ce petit champignon, ainsi que son *habitat*, en font, sans contredit, un des plus curieux que M. Roberge ait présentés à nos études. Nous allons essayer d'en donner la description la plus complète qu'il nous sera possible, d'après les observations de notre correspondant et d'après celles que nous avons faites sur son organisation intime.

Il a été trouvé, en hiver, sur des troncs vivants de jeunes Saules et de jeunes Frênes, sur lesquels s'étaient appliquées, à l'époque de la ponte, des coques de *Coccus* femelle, dont les corps desséchés deviennent des pellicules destinées à couvrir et à protéger les œufs d'un pourpre foncé. C'est du bord de ces coques que naît notre *Microcera*. Il se montre d'abord sous la forme d'une petite corne quelquefois cylindrique et obtuse, le plus souvent amincie de la base au sommet, qui est pointu. Chaque coque produit une, deux ou trois cornes. Il n'est pas rare, cependant, de trouver des coques d'où s'échappent de tous côtés cinq ou six cornes semblables presque couchées sur le support et formant une sorte d'étoile. Il semble d'abord que ces cornes partent d'un amas central recouvert par chaque coque; mais il n'en est rien, et si l'on enlève une coque, on s'aperçoit que la corne qui semblait sortir de dessous prend naissance d'une traînée étroite et allongée recouverte par le bord inférieur de la coque, tandis que le reste est occupé par les œufs. Cependant, ce sont ordinairement de vieilles coques dépourvues d'œufs qui développent la petite production qui nous occupe. Bientôt même ces vieilles coques se soulèvent et disparaissent; on voit alors que la matière étalée sous les bords s'est rapprochée de la circonférence au centre, et qu'elle a formé une masse tuberculeuse superficielle qui sert de base aux cornes. C'est à l'épaississement de cette base, sorte de *stroma* développé plus tard, qu'est

dû le soulèvement de la coque. Les cornes sont divergentes, à peine longues d un demi-millimètre. Avant son parfait développement, chacune d'elles est entièrement enveloppée d'un *velum* blanc, très mince et membraneux, qui la fait paraître couleur de chair. Mais bientôt cette sorte de fourreau est percé au sommet par la corne qui en sort et qui s'allonge sous la forme d'un petit cône d'un rose foncé, ordinairement terminé par une pointe qui se courbe quelquefois en crochet. Dans cet état, le *velum* persistant figure, à la base du petit champignon, une sorte de *volva* très adhérente et dont les bords sont frangés.

La consistance de la petite corne paraît charnue ; mais si l'on examine au microscope sa contexture. on voit qu'elle est totalement formée, comme le *velum*, de filaments hyalins, presque simples, indistinctement cloisonnés, très longs, et qui n'ont guère plus de 1/400 de millim. d'épaisseur. C'est dans la masse de ces filaments que nous avons trouvé constamment les sporidies : elles sont en petit nombre, il est vrai, mais assez grandes, et aussi bien constatées que caractérisées. Ces sporidies sont hyalines, fusiformes, pointues et arquées. Les plus longues ont 1/10 de millim. environ, sur une épaisseur à peu près double de celle des filaments. Nous n'avons pu voir distinctement dans leur intérieur des cloisons ou plutôt des sporules. Souvent quelques globules assez également espacées occupaient leur partie médiane ; mais nous pensons que ces globules étaient dus à l'introduction, dans les sporidies, de l'eau dans laquelle nous les observions.

Par la présence d'un *velum* ou *volva*, il y a dans cette petite production quelque chose de phalloïde ; par son *habitat* et sa composition fibrilleuse, elle a quelque ressemblance avec les *Isaria* entomogènes, pourvues de basidies superficielles ; enfin, par sa consistance, ses fibrilles ou filaments, ainsi que par la position et la forme de ses sporidies, elle se réunit aux *Tuberculariacées*, près du genre *Fusarium*, qui offre les mêmes sporidies, et du genre *Ditiola*, pourvu d'un tégument ou *velum* membraneux et fugace.

LICHENES.

30. *Opegrapha stictoides*, Desmaz.

O. crusta hypophlœode subdeterminata, tenuissima, alba vel nulla; apotheciis erumpentibus, minutissimis, sparsis, ovali-oblongis, dein linearibus, rectis vel subflexuosis, simplicibus trifidisque, apice acutis aut obtusis, pulvere albo conspersis ; excipuli atri, nitidi marginibus angustis ; disco planiusculo atro-fusco. Ascis crassis, brevibus, subcylindricis ; sporidiis

hyalinis, oblongis, utrinque obtusis, subfusiformibus, 3-annulatis. Hab. ad ramos Lonicerae caprif.

Les branches et les rameaux, soit vivants, soit morts du chèvre-feuille des jardins, produisent cette jolie petite espèce. Elle y annonce sa présence par des taches d'un blanc argenté, qui ne paraissent d'abord produites que par une décoloration du support, presque toujours recouvert de l'épiderme transparent et luisant. Les lirelles varient beaucoup dans leur forme et leur grandeur; mais les plus longues n'ont guère plus de trois quarts de millimètre. Leurs bords sont garnis d'un liseré blanc, produit par l'épiderme déchiré, et la pulvérulence dont nous avons parlé dans notre diagnose finit par disparaître. La partie supérieure de ces lirelles friables se détache plus tard et laisse à nu le nucléus, ou le support même, encadré par la base persistante de l'excipulum qui l'entoure comme une bordure noire. Les sporidies ont environ 1/70 de millim. de longueur; elles offrent l'apparence de trois cloisons, ou, pour être plus exact, elles renferment quatre sporules. La longueur des thèques est de 1/25 de millimètre.

ÉTUDES

SUR L'ORGANISATION, LA FRUCTIFICATION ET LA CLASSIFICATION DU *FUCUS WIGGHII* DE TURNER ET DE SMITH, ET DE L'*ATRACTOPHORA HYPNOIDES*.

Par MM. CROUAN Frères.

Le *Fucus Wigghii* de Turner croît dans les eaux profondes, et nous avons été assez heureux pour l'obtenir cette année par la drague. Jusqu'alors nous n'en avions trouvé que quelques pieds isolés, jetés en mauvais état sur le littoral de notre rade par des coups de vents de sud, en juillet et août.

C'est là la principale cause qui nous a empêchés jusqu'à ce jour de pouvoir en faire l'analyse, et d'en donner une anatomie complète, de manière à jeter quelque lumière sur une plante aussi intéressante, et qui jusqu'ici n'a été que mal connue; si ce n'est cependant dans les observations savantes de MM. Decaisne (1) et

(1) *Essai sur une classification des Algues et des Polypiers calcifères* (*Ann. Sc. nat.*, 1842 t. XVII et XVIII)

Chauvin (1). Ce dernier donna, dans sa sixième dissertation, ses observations analytiques sur la structure intime, et sur l'appareil reproducteur du *Chætospora Wigghii;* fâcheusement, M. Chauvin ne les a pas accompagnées de dessins anatomiques sur l'organisation de ce curieux genre.

M. Decaisne, dont les travaux analytiques sont ordinairement si justes et si exacts, n'a pas, dans ses dessins du *Naccaria Wigghii*, figurés dans son savant Essai, représenté une analyse réelle de l'organisation intérieure de ce genre.

En effet, à la lettre *a*, il figure une coupe transversale passant par le milieu de la portion sporifère d'un ramule; elle nous paraît défectueuse, en ce sens qu'elle fait croire à une pluralité de tubes axillaires, tandis que le ramule a son axe formé par un seul tube articulé.

A la lettre *b*, il figure une portion de coupe horizontale qui, ayant été faite sur le sec, laisse beaucoup à désirer; d'après ce dessin, on croirait avoir affaire à une fronde tout à fait pleine, tandis qu'au contraire le centre est fistuleux, et parcouru par un tube très étroit; ce dessin rappelle encore par son tissu cellulaire, diminuant de grandeur jusqu'à la périphérie, l'organisation d'une fronde de Rhodomelée; ce qui est inexact.

A la figure 7, M. Decaisne représente une portion de rameau; sur lequel on voit la substance mucilagineuse épidermoïde recouvrir le rameau principal, et la base d'un ramule sporifère qui en est dépourvu dans la plus grande partie de son étendue. Ce dessin nous donne une image fidèle de cette substance mucilagineuse épidermoïde, caractère si remarquable qu'il nous a de suite montré l'identité de la plante étudiée par M. Decaisne avec la nôtre et nous a retiré toute incertitude à cet égard.

La coupe horizontale du *Naccaria*, figurée pl. 38, par M. Harvey dans sa superbe et savante *Phycologia britannica*, de même que celle représentée par M. Gréville dans ses excellentes *Algæ britannicæ*, tab. 16 (*Chætospora*), ne représentent nullement

(1) *Recherches sur l'organisation, la fructification et la classification de plusieurs genres d'Algues*, 1842, in-4.

l'organisation réelle de cette Algue. En effet, elles offrent une fronde pleine formée par des cellules polygonales, entourées par d'autres plus petites, ce qui fait croire à l'organisation d'une Rhodomelée.

M Duby (1), dans le second de ses beaux Mémoires sur les Céramiées, dit : « Un échantillon très complet de cette belle hydrophyte, que je dois à M. Chauvin de Caen, m'a permis de soumettre à l'examen anatomique le tissu de cette Algue, qui n'appartient en aucune manière aux Articulées, et doit continuer, comme l'avait fort bien vu Lamouroux, à faire partie du genre *Hypnœa*, de la tribu des Floridées. » Cette remarque judicieuse de la part de M. Duby était toute naturelle, puisque ses études étaient faites sur le *Naccaria*, et non sur notre *Atractophora.*

C'est faute d'avoir pu étudier sur l'état vivant, que la plupart des descriptions et figures qui ont été faites sur cette Algue sont entachées d'inexactitude. Nous pensons que les dessins faits sur les plantes vivantes, et que nous joignons à notre Mémoire, pourront montrer jusqu'à quel point la vérité manque dans ceux qui ont été publiés jusqu'à ce jour, et l'impossibilité où l'on se trouvait de pouvoir raisonner avec ces figures, et d'en tirer tout le parti convenable dans l'intérêt de la science. Il semblerait, en analysant tous ces dessins, qu'ils n'ont été faits que sur des échantillons d'herbier ; car remarquez bien qu'aucun de ces dessins ne représente le tube central extrêmement étroit et isolé, si remarquable dans le genre *Naccaria* qui, par ce caractère, se rapproche on ne peut plus du genre *Bonnemaisonia.*

Nous allons chercher, par amour pour la vérité et dans l'intérêt de la science, à relever quelques erreurs, dans lesquelles M. Chauvin nous paraît être tombé, relativement à cette curieuse et élégante hydrophyte.

Notre *Naccaria* est bien la plante qui a été trouvée pour la première fois par M. Wiggh, et qui a été figurée d'abord par Dawson Turner dans son *Historia Fucorum*, tab. 102, ensuite par

(1) *Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève*, 1832, in-4

Smith dans l'*Engl. Bot.*, tab. 1165, sans détails anatomiques. C'est la même qui fut découverte, en 1818, par Lamouroux, et dont une description fut insérée dans le sixième volume de la *Flore française;* enfin, c'est aussi celle qui a été figurée par M. Gréville dans ses *Algæ britannicæ*, et tout récemment par M. Harvey dans sa *Phycologia britannica.*

M. Chauvin (*Recherches*, p. 96) dit que miss Hutchins inclinerait à la ranger avec les *Mesogloia*, d'après la structure et le port de cette plante, en faisant remarquer ce rapprochement ingénieux que ses études phytotomiques viendront corroborer.

D'abord, nous ferons observer que le *Naccaria* est inarticulé dans toute la fronde, excepté les ramules fructifères où le tube central se termine en un filament à articles très courts dont chacun est entouré par un verticille de rami-fibrilles articulées, très serrées, immergées dans une matière gélatineuse et à la base desquelles sont fixées les spores qui sont pyriques et disposées en cercle (voy. pl. 11 *B*, fig. 14); ensuite, que non seulement le *Naccaria* est privé d'articulations, mais encore, à l'extérieur, de ramilles libres verticillées ou entourant la fronde, comme on l'observe dans notre *Atractophora*, les *Dudresnaya*, et, de plus, est recouvert, depuis sa base jusqu'à son sommet, d'une matière gélatineuse épidermoïde transparente qui s'étend jusqu'aux ramules fructifères, qui n'en sont pourvues d'une manière remarquable qu'à leur base; puis elle s'arrête abruptement, et n'apparaît plus haut que sous la forme d'un rebord hyalin peu accusé. Il semble que cette matière gélatineuse disparaît aussitôt que le tissu aréolé cesse et se trouve remplacé par les rami-fibrilles qui entourent les articles du tube axile. Ce dernier caractère, si remarquable, ne peut bien s'observer qu'à l'aide du *compressor*. (Voy. pl. 11 *B*, fig. 13.)

M. Agardh père, dans la diagnose qu'il donne du *Chætospora* dans son *Species*, nous prouve d'une manière évidente qu'il n'avait pas eu affaire au *Fucus Wigghii* de Turner, mais bien à notre *Atractophora* sûrement articulé; et son rapprochement des Céramiées était tout naturel à cette époque.

Nous ne pensons pas qu'il soit bien nécessaire, pour cette Algue, de faire un choix dans les spécimens qui doivent servir pour

l'étude : car l'organisation est la même dans la plante jeune ou adulte, et nous ne croyons pas, comme le dit M. Chauvin, que ce soit à l'oubli ou à la négligence de l'observation signalée plus haut, qu'il faille attribuer « l'imperfection et les discordances, parfois si étranges, dont sont trop communément entachées les analyses graphiques ou les descriptions morphologiques relativement au *Fucus Wigghii;* » nous croyons plutôt que cela tient très souvent, comme cela a lieu dans ce cas-ci, à ce que l'on a confondu sous une même dénomination deux plantes différentes ; c'est ce que nous allons chercher à démontrer.

M. Chauvin, dans la description qu'il donne de la composition tissulaire de la partie axile des extrémités raméales de son *Chætospora*, nous prouve d'une manière évidente que ses études ont été faites sur notre *Atractophora;* car il fait remarquer que le tube central est d'un calibre quinze à vingt fois plus fort que celui des fibrilles qui le garnissent. La preuve de ce que nous avançons, c'est que, dans la coupe verticale du genre *Naccaria* (voy. pl. 11 B, fig. 11), nous remarquons, au contraire, un tube central très étroit, libre, quinze à vingt fois moins gros que les cellules qui l'entourent, comme nous en voyons un dans le genre *Bonnemaisonia;* mais dans la coupe horizontale du *Naccaria* (voy. fig. 10), le tube central est entouré de très près par les cellules du stratum cortical interne qui viennent s'épanouir dans l'intérieur de la fronde, tandis que, dans le *Bonnemaisonia*, elles sont très éloignées du tube central ; ensuite, ses larges cellules sont coniques et ovoïdes, tandis que, dans le *Bonnemaisonia*, elles sont plus arrondies et tronquées à la partie qui s'épanouit vers le centre. Enfin, sur la coupe verticale, nous remarquons que le tube est continu, sans articulation, si ce n'est cependant en face des rameaux ramules où le tube se bifurque, comme on l'observe aussi dans le *Bonnemaisonia asparagoides*, puis dans les ramules fructifères, comme nous l'avons déjà dit ; mais, dans ce cas, les articles sont tout au plus d'un calibre deux à trois fois plus fort que celui des ramilles qui les entourent (voy. fig. 13), dernier caractère qui ne s'observe pas dans les ramules du *Bonnemaisonia*, qui sont tout à fait inarticulées.

Turner, *Historia Fucorum*, a fait de même que nous le rapprochement du *Naccaria* (*Fucus Wigghii*) près du *Bonnemaisonia*, et il est assez singulier qu'une affinité aussi naturelle, aussi grande, ait échappé jusqu'à ce jour à l'attention des algologues, et qu'ils n'en aient tenu aucun compte. C'est pourtant le rapprochement le plus heureux qu'on ait fait jusqu'ici sous le rapport de l'organisation tissulaire et du port de cette plante.

La texture de la périphérie donnée par M. Chauvin de son *Chætospora Wigghii*, se rapporte aussi à notre genre *Atractophora* Rien de semblable ne s'observe dans le *Naccaria*, qui est inarticulé et lisse à sa surface (voy. fig. 9); sa fronde, depuis sa base jusqu'à son sommet, est recouverte par une matière gélatineuse hyaline qui permet de voir au microscope la disposition du stratum cortical externe, qui est très remarquable, en ce que ce sont des cellules petites, colorées, rondes ou ovoïdes qui recouvrent toutes les parois des grosses cellules incolores hexagonales sous-jacentes, et paraissent former des filaments caténés qui s'anastomosent entre eux et forment un réseau sur toute la surface des rameaux, ramules et même de la base des ramules fructifères (voy. fig. 12); organisation certainement différente de notre *Atractophora*, et qui nous force à rapprocher incontestablement ce genre de la famille des Chondriées.

Toute la périphérie des ramules et rameaux de l'*Atractophora* est couverte par une quantité prodigieuse de fibrilles qui, au lieu de prendre leur origine du tube central articulé comme les ramilles fructifères, proviennent au contraire des articles des filaments perpendiculaires de différentes grosseurs, qui forment le stratum cortical interne et externe. Ces fibrilles sont rosées, et présentent l'aspect d'un très petit Callithamnion parasite ayant un article bulbifère à la base, les autres ovoïdes à filaments simples, dichotomes et fastigiés (voy. pl. 11 *A*, fig. 4).

Si l'on soumet au foyer du microscope la coupe horizontale d'un ramule (voy. fig. 3), on observe dans le centre une cellule 8 à 12 fois plus grosse que celles nombreuses et disposées sur deux rangs qui l'entourent; ces dernières logent quelquefois entre leurs méats intercellulaires d'autres cellules plus petites, ce qui s'observe

principalement dans le milieu et le bas de la fronde où elles sont nombreuses. Le stratum cortical, par son épaisseur dans les ramules, de même que dans les rameaux et la fronde principale, empêche de voir le tube central articulé qu'il entoure et semble protéger; mais si l'on examine la ramille ou les ramilles nombreuses que supportent les ramules, on est surpris d'admiration en voyant que ces premières sont articulées à peu près comme celles des *Dudresnaya*, et laissent voir parfaitement ce tube articulé, si exactement caché dans le reste de la fronde. On observe enfin sur la coupe horizontale du ramule, que les ramilles fructifères prennent leur origine du tube articulé central, et rayonnent autour de la fronde, comme les fibrilles simples, dichotomes ou rameuses qui proviennent du stratum cortical externe et non du tube central.

M. Chauvin, dans la description qu'il donne d'une jeune ramille du *Chætospora*, nous paraît décrire tout à fait celle de l'*Atractophora*.

En effet, sans aucun doute, et l'observation microscopique nous le démontre, les filaments verticillés qui entourent chaque article transparent du bas des ramilles émettent de leur base un système descendant formé par des filaments articulés qui revêtent lâchement les articles du tube axile, et dont les articles ont de deux à quatre fois la longueur du diamètre; ces derniers donnent naissance latéralement à des filaments simples articulés horizontaux ou redressés (voy. fig. 5).

Rien de plus curieux que ce mode de végétation que nous observons de même dans les *Leprevostia* Nob., avec la différence que dans ceux-ci les filaments descendants sont immergés dans l'intérieur d'une membrane hyaline, et ne proviennent que de la base des rameaux principaux, non des sommités raméales, et n'émettent pas de filets latéraux dans leur longueur; tandis que, dans le genre *Atractophora*, n'ayant pas de membrane qui les circonscrive, on sent la conséquence de l'exsertion des filaments céramiaires qui entourent les ramilles fructifères et leur donnent, vus à la loupe, l'aspect du *Ceramium ciliatum* (voy. fig. 2).

Il est de toute évidence pour l'anatomiste, que le tube central a des relations de communication avec les rameaux ramules, puis

avec les ramilles qui entourent les ramules, puisque celles-ci, comme nous l'avons déjà dit, prennent leur origine aux articulations du tube axile.

La fronde principale est organisée de la même manière que les ramules : ce sont des fibrilles beaucoup plus nombreuses que dans les ramules qui recouvrent la périphérie; elles sont aussi plus grandes et simulent davantage un petit Callithamnion en miniature; mais il ne faut aller chercher aucune apparence de matière gélatineuse épidermoïde qui en limiterait les contours: laissons ce caractère remarquable au genre *Naccaria*, et qui n'existe pas dans notre *Atractophora*. On voit donc que ce dernier genre offre, non seulement dans ses ramilles, ramules et rameaux, des fibrilles libres et nues, mais encore dans la fronde principale, même jusqu'à sa base.

Quoi que dise M. Chauvin (*Dissert.*, p. 97 et 98) sur les inconvénients inhérents à la dissection des Algues, nous ne pouvons nous empêcher de faire sentir combien l'anatomie est nécessaire dans ce cas-ci pour pouvoir relever l'erreur dans laquelle ce savant nous paraît être tombé relativement à la partie centrale de la fronde de son *Chætospora*.

Sans doute que l'anatomiste est susceptible, dans ses études à l'aide du scalpel, de déranger très souvent la symétrie du tissu cellulaire interne ; mais il tient compte de cette petite perturbation, et, avec un peu d'habileté dans la main, il arrive à voir les tissus tels que la nature les a disposés, et peut donner avec certitude les caractères de l'organisation interne.

M. Chauvin dit, page 101 de sa *Dissertation*, en parlant de la partie centrale de la fronde du *Chætospora :* « Elle est composée de la réunion de cinq à dix filaments articulés hyalins, de même nature et de même aspect que celui qui constitue à lui seul l'axe des ramilles. Ce faisceau central est formé d'un nombre de tubes d'autant moins grand que l'on remonte davantage vers le sommet, jusqu'à ce que, par la décroissance, il soit réduit à l'unité. »

Cette manière d'entrevoir l'organisation axile de cette Algue la fait rapprocher, comme on le voit, on ne peut plus de celle des *Dasya* et *Polysiphonia ;* ce qui donne une idée tout à fait

inexacte de ce qui existe. En effet, le tube articulé central part de la base de la fronde, et monte jusqu'aux sommités ramillaires ; il forme seul l'axe, est d'un fort diamètre (voy. pl. 11 *A*, fig. 3), et diminue dans les rameaux, ramules et ramilles jusqu'au sommet.

Quant à l'enveloppe corticale, telle que la décrit M. Chauvin, elle laisse de même beaucoup à désirer, et induit évidemment en erreur.

En effet, le stratum cortical est formé par deux grosseurs de filaments articulés perpendiculaires qui entourent de près, dans le bas seulement, le tube axile, les plus gros vers le centre, et les moins gros à la périphérie, ce que ne paraît pas admettre M. Chauvin, qui ne parle que du stratum cortical externe, ayant sans doute multiplié son axe aux dépens du stratum cortical interne. Dans le bas de la fronde, les filaments les moins gros du stratum cortical externe se logent entre les méats intercellulaires du stratum cortical interne, et deviennent nombreux à la périphérie, où ils sont surchargés par ces fibrilles rosées simulant un *Callithamnion*. Cette description nous démontre que les gros comme les petits filaments articulés perpendiculaires sont entremêlés et forment conjointement ce stratum cortical qui, il faut le dire, est très remarquable, en ce qu'il offre de grands rapports avec celui du genre *Dudresnaya*.

Les ramules fructifères du *Naccaria* ont la forme de petits fuseaux courts ; les spores sont pyriques et forment, avec les rami-fibrilles à la base desquelles elles sont fixées, une masse ronde ou ovée occupant spécialement la partie enflée des ramules, lesquelles rami-fibrilles vèrticillées sont renfermées dans cette matière gélatineuse hyaline qui recouvre notre plante depuis la base jusqu'aux sommités ramulaires ; sorte de membrane qui, dans cette circonstance, remplirait les mêmes fonctions que le tissu cellulaire du stratum cortical dans certaines Gastérocarpées, caractère que l'on n'observe pas dans notre *Atractophora*, puisque les ramilles sont libres et non immergées dans une matière gélatineuse transparente. Nous croyons donc qu'il est nécessaire de désigner cette sorte de fruit sous le nom de *capsule*, quoiqu'elle ne soit pas circonscrite intérieurement par une enveloppe parti-

culière transparente ; du moins nos analyses n'ont pu nous la déceler, même à l'aide du compressor.

Un fait que nous croyons nécessaire de signaler, et qui n'est que la conséquence du filament axile articulé de la ramule fructifère, c'est que, chaque fois que nous soumettions cette fructification à l'influence de l'eau douce, celle-ci occasionnait presque instantanément une désarticulation qui s'opérait juste au milieu de la partie turgide, et la séparait en deux comme une pyxide. Cette particularité nous engage à donner un nom à cette espèce de fruit, que nous désignerons sous la dénomination de *Pyxidelle.*

MM. J. Agardh et Decaisne, en classant le *Naccaria Wigghii* dans les Cryptonémées, s'éloignent, selon nous, de la vérité, puisque son organisation et sa fructification le rapprochent tout à fait de la famille des *Chondriées*, où il doit prendre rang près du genre *Bonnemaisonia.*

M. Chauvin place le *Chætospora Wigghii* (*Atractophora* Nob.) près du genre *Nemalion*, et ne le distingue de ce dernier genre, d'abord, que par la localisation de son fruit dans un endroit spécial, tandis qu'ils sont disséminés sur toute la fronde dans le *Nemalion;* ensuite, qu'en ce que ce dernier a sa fronde totalement recouverte par les fibrilles rayonnantes qui revêtent seulement, d'après M. Chauvin, les extrémités du *Chætospora.* Le rapprochement de ces deux genres ne nous paraît pas basé sur des affinités réelles d'organisation. En effet, dans le genre *Nemalion* il n'y a pas de stratum cortical. Le stratum périphérique est formé par les fibrilles rayonnantes qui proviennent d'un axe coriace composé de tubes incolores très étroits, serrés et soudés entre eux, axe comparé par M. Agardh à une colonne, et par Carmichaël à un cordon médullaire ; tandis que, dans notre *Atractophora*, il n'y a que les rameaux, ramules, ramilles fructifères et les rami-fibrilles de ces dernières qui proviennent du tube axile, car les autres fibrilles sont émises par le stratum cortical externe, et couvrent, comme nous l'avons dit, notre plante depuis la base jusqu'au sommet des ramules.

Il ressort de toutes nos analyses, que l'on a confondu jusqu'à ce jour, sous une même dénomination, deux Algues très différentes d'organisation. Nous conservons à l'une, figurée et décrite

depuis longtemps sous la dénomination de *Fucus Wigghii*, le nom générique de *Naccaria*, et nous proposons pour l'autre celui d'*Atractophora*, d'après la forme en fuseau de ses ramilles fructifères. Nos études anatomiques nous obligent à placer la première, vu son organisation, dans la famille des *Chondriées*, à côté du *Bonnemaisonia*, et la seconde dans les *Cryptonémées* de J. Agardh, sous-tribu des *Gloiocladeæ*, à côté du *Dudresnaya*.

Genre NACCARIA, Endl. — Nob. Char. ref., pl. 11 *B*, fig. 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.

Fronde rose, lubrique, cylindrique, filiforme, très rameuse, semi-cartilagineuse, fistuleuse, inarticulée (excepté dans les ramules fructifères), parcourue par un tube central très étroit, articulé seulement à la naissance de ses divisions et à son extrémité; cellules du stratum cortical interne grandes, incolores, coniques et ovoïdes; celles de l'externe petites, granuleuses, très colorées et anastomosées. Fruit (pyxidelle) en forme de fuseau court, spores pyriques fixées à la base des ramifibrilles verticillées très serrées de la partie turgide, et enveloppées dans une matière gélatineuse.

Le *Naccaria Wigghii* croît sur le *Melobesia polymorpha*, rade de Brest. Trouvé jeté sur la plage à Bertheaume et Laber-il-Dut; à Lan-nevez (M. de Crechquérault); au Croisic, Loire-Inférieure (M. Lloyd); côtes de Normandie (M. Chauvin).

ATRACTOPHORA, Gen. nov., pl. 11 *A*, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Fronde rose, filiforme, rameuse, subgélatineuse, lubrique, composée de tubes articulés, villeuse depuis la base jusqu'au sommet des ramules; ramules articulés à articles diaphanes garnis à leurs sommets de fibrilles dichotomes verticillées, émettant des filets descendants; axe de la fronde formé par un gros tube articulé n'ayant pas d'adhérence avec le stratum cortical interne, qui est composé de plusieurs rangées de

tubes articulés, d'un calibre 10 à 12 fois moins gros que le tube axile.

(Favellidie ?) Spores petites, nombreuses, pyriques, placées à la base des rami-fibrilles horizontales, libres, verticillées, lesquels verticilles, diminuant de diamètre vers la base et le sommet de la ramille, lui donnent l'aspect d'un fuseau allongé.

Atractophora hypnoides, Nob.
Chætospora Wigghii, Ag. Sp. alg., p. 112 (excl. syn.).
Chauvin, *Dissert.* 6ᵉ, p. 107 (excl. syn.).

Fronde d'un beau rose, de 6 à 12 centimètres de hauteur, de 1 à 3 millimètres de diamètre à la base, s'atténuant jusqu'au sommet, subgélatineuse, molle, filiforme, rameuse, à rameaux pyramidaux, à ramules disposés dans tous les sens et alternes, paraissant souvent presque opposés, quelquefois comme verticillés, légèrement incurvés ou droits, à ramilles fructifères disposées de la même manière et fusoïdes.

Dragué par 8 à 10 mètres de profondeur dans la rade de Brest, le 20 août 1848, croissant sur le *Melobesia polymorpha* et sur le *Ceramium rubrum.!*
Saint-Pol-de-Léon (le colonel Dudresnay et Bonnemaison); Noirmoutiers (M. Lloyd); côtes de Normandie (M. Chauvin).

GRAMMITELLA, Gen. nov., pl. 12 *C*, fig. 15, 16, 17, 18, 19, 20.

Racine petite, disciforme; fronde d'un rouge brun, cartilagineuse, filiforme, rameuse, à rameaux nombreux et dichotomes subincurvés, atténués à leurs extrémités, à surface réticulée (excepté dans les ramilles fructifères). Coupe perpendiculaire de la fronde, ayant un axe formé par un tube étroit articulé, présentant, latéralement à chaque article, une cellule semi-octogonale plus large et de même hauteur, et celle-ci accompagnée par des cellules polygonales très grandes.

Fruit : Céramides.

Sphérospores sphériques, à divisions triquètres, en série simple dans des appendices ramillaires fasciculés, articulés, émis par les rameaux et ramules.

Grammitella Guernisaci, sp. nov.

Racine petite, disciforme; fronde d'un rouge brun de 8 à 12 centimètres de hauteur, de la grosseur d'une plume de pigeon, cartilagineuse, filiforme, rameuse, à rameaux nombreux et dichotomes, subincurvés, atténués à leurs extrémités, émettant, à leur surface et à leurs sommets, de très petites ramilles fasciculées articulées.

Croît sur les roches schisteuses et les *Melobesia* qui ne découvrent qu'aux plus grandes marées. Banc de Saint-Marc ! dans la rade de Brest; printemps; très rare.

Cette Algue est on ne peut plus curieuse, et son organisation est si singulière, que l'on trouve qu'elle a des rapports d'affinité avec plusieurs genres. Ainsi, par son tissu cellulaire interne, elle se rapproche beaucoup des *Rhytiphlœa* et *Rhodomela*, où nous l'avions d'abord classée et envoyée à nos correspondants sous le nom de *Rhodomela brachygonia;* mais elle s'en distingue cependant d'une manière remarquable en ce que, dans ceux-ci, on n'aperçoit pas au centre d'une coupe horizontale une cellule plus petite (pl. 12 *C*, fig. 17), qui forme verticalement un petit tube à chaque article de l'axe (fig. 18); les cellules sont toutes, au contraire, à peu près du même diamètre, hexagonales, et diminuant de volume jusqu'à la périphérie. Les sommités raméales sont terminées par des ramilles pénicillées qui se trouvent aussi répandues sur la surface des rameaux (fig. 16). Ce caractère l'éloigne des *Rhodomela* et *Rhytiphlœa*, et la rapproche au contraire des *Grammita* Bnm., *Polysiphonia* Grév., en ce que ces ramilles pénicillées nous offrent une image fidèle des sommités raméales des *Polysiphonia*, qui ont des articles très visibles et dont les articulations sont très apparentes, comme dans notre plante. Les sphérospores sont nichés dans les articles en série simple (fig. 20), et non double, comme cela s'observe ordinairement dans les *Rhodomela*.

Dans les *Rhytiphlœa*, à la vérité, on voit aussi les sphérospores en série simple; mais ils ne sont pas contenus dans des ramilles pénicillées répandues sur toute la fronde : ils ne sont, au contraire, que dans les sommités raméales, qui sont loin d'offrir le même aspect et la même organisation que celles des *Grammita* Bnm.

Quant au stratum cortical externe, il est formé par des cellules hexagonales de différentes grosseurs (fig. 19) qui recouvrent toute la fronde depuis la base jusqu'au sommet, excepté les ramilles fructifères, dernier caractère qui ne s'observe pas dans les *Rhodomela* et *Rhytiphlœa*, puisque ceux-ci ont les filaments fructifères recouverts totalement par un tissu réticulé.

Nous croyons donc que cette Algue offre des caractères suffisants pour motiver la création d'un genre nouveau que nous proposons sous la dénomination de *Grammitella*, vu les rapports de ressemblance de ses faisceaux de ramilles fructifères avec les *Grammita* Bnm., *Polysiphonia* Grev.

Nous sommes heureux de pouvoir dédier cette intéressante espèce à notre ami L. de Guernisac, un des botanistes les plus instruits de notre département.

Cette Algue fait le passage des *Grammita* aux *Rhytiphlœa*, et devra occuper une place entre ces deux genres.

Crouania bispora, sp. nov., pl. 12 *D*, fig. 21, 22, 23.

Fronde d'un rose pâle, de 2 à 3 centimètres de hauteur, rameuse, filiforme, de la grosseur d'un crin, articulée, verticillée (non moniliforme), molle, lubrique, à rameaux flexueux, à ramules subincurvés alternes ou disposés du même côté. Chaque verticille est formé par trois faisceaux de ramilles articulées, dichotomes, qui entourent le sommet de chaque article.

Sphérospores ovés, sessiles sur la base des ramilles, se séparant à l'intérieur horizontalement en 2 grosses spores.

Articles du bas de la fronde 1 fois et demie la longueur du diamètre; ceux du milieu 2 fois, ceux des sommets 2 à 3 fois; ceux des ramilles, 3, 2 et 1.

Dragué à 10 et 15 mètres de profondeur dans la rade de Brest, le 15 août 1848; croissant sur la *Tubularia trichoides* Blainv. ; très rare.

M. Chauvin (*Recherches*, p. 50) a décrit les sphérospores du *Crouania attenuata* provenant de la Méditerranée ; de même que nous, il les a observés exactement sphériques, mais ils nous ont toujours paru divisés à l'intérieur triangulairement, tels que nous les avons figurés pl. 12 *D*, fig. 25. Ils sont solitaires sur chaque faisceau ramillaire du verticille, et fixés sur l'article de la base des ramilles, tandis que, dans notre *Crouania bispora*, les sphérospores sont ovoïdes et chaque faisceau ramillaire en porte deux ; ensuite, la matière colorée de l'intérieur est constamment divisée en 2 spores séparées horizontalement par une ligne hyaline (voy. fig. 23) ; nous avons vu les 2 spores se disséminer sur le porte-objet de notre microscope.

Les ramules du *Crouania bispora* ne sont pas atténués à leurs extrémités, et toute la fronde est couverte de verticilles horizontaux et serrés (voy. fig. 22) ; ce qui la distingue d'une manière tranchée du *Crouania attenuata*, qui est presque totalement moniliforme et dont les verticilles sont redressés (voy. fig. 24).

Le *Crouania attenuata* a été figuré, pour la première fois, par M. Harvey, dans sa *Phycologia britannica* (pl. 106).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 11.

A. Fig. 1. Rameau de l'*Atractophora hypnoides*, grandeur naturelle.
Fig. 2. Ramille fructifère grossie à la loupe.
Fig. 3. Coupe horizontale d'une ramule grossie au microscope.
Fig. 4. Stratum cortical externe de la ramule, qui entoure le tube axile.
Fig. 5. Tube axile articulé d'une ramille, garni aux articles de fibrilles émettant de leur base un système descendant.
Fig. 6. Rami-fibrilles avec les spores qui sont fixées à leur base.
Fig. 7. Extrémité d'une ramille.

B. Fig. 8. Rameau du *Naccaria Wigghii*, grandeur naturelle.
Fig. 9. Fragment de rameau grossi à la loupe.
Fig. 10. Coupe horizontale d'un rameau grossi au microscope.

Dans les *Rhytiphlœa*, à la vérité, on voit aussi les sphérospores en série simple; mais ils ne sont pas contenus dans des ramilles pénicillées répandues sur toute la fronde : ils ne sont, au contraire, que dans les sommités raméales, qui sont loin d'offrir le même aspect et la même organisation que celles des *Grammita* Bnm.

Quant au stratum cortical externe, il est formé par des cellules hexagonales de différentes grosseurs (fig. 19) qui recouvrent toute la fronde depuis la base jusqu'au sommet, excepté les ramilles fructifères, dernier caractère qui ne s'observe pas dans les *Rhodomela* et *Rhytiphlœa*, puisque ceux-ci ont les filaments fructifères recouverts totalement par un tissu réticulé.

Nous croyons donc que cette Algue offre des caractères suffisants pour motiver la création d'un genre nouveau que nous proposons sous la dénomination de *Grammitella*, vu les rapports de ressemblance de ses faisceaux de ramilles fructifères avec les *Grammita* Bnm., *Polysiphonia* Grev.

Nous sommes heureux de pouvoir dédier cette intéressante espèce à notre ami L. de Guernisac, un des botanistes les plus instruits de notre département.

Cette Algue fait le passage des *Grammita* aux *Rhytiphlœa*, et devra occuper une place entre ces deux genres.

Crouania bispora, sp. nov., pl. 12 *D*, fig. 21, 22, 23.

Fronde d'un rose pâle, de 2 à 3 centimètres de hauteur, rameuse, filiforme, de la grosseur d'un crin, articulée, verticillée (non moniliforme), molle, lubrique, à rameaux flexueux, à ramules subincurvés alternes ou disposés du même côté. Chaque verticille est formé par trois faisceaux de ramilles articulées, dichotomes, qui entourent le sommet de chaque article.

Sphérospores ovés, sessiles sur la base des ramilles, se séparant à l'intérieur horizontalement en 2 grosses spores.

Articles du bas de la fronde 1 fois et demie la longueur du diamètre; ceux du milieu 2 fois, ceux des sommets 2 à 3 fois; ceux des ramilles, 3, 2 et 1.

Dragué à 10 et 15 mètres de profondeur dans la rade de Brest, le 15 août 1848; croissant sur la *Tubularia trichoides* Blainv.; très rare.

M. Chauvin (*Recherches*, p. 50) a décrit les sphérospores du *Crouania attenuata* provenant de la Méditerranée; de même que nous, il les a observés exactement sphériques, mais ils nous ont toujours paru divisés à l'intérieur triangulairement, tels que nous les avons figurés pl. 12 *D*, fig. 25. Ils sont solitaires sur chaque faisceau ramillaire du verticille, et fixés sur l'article de la base des ramilles, tandis que, dans notre *Crouania bispora*, les sphérospores sont ovoïdes et chaque faisceau ramillaire en porte deux; ensuite, la matière colorée de l'intérieur est constamment divisée en 2 spores séparées horizontalement par une ligne hyaline (voy. fig. 23); nous avons vu les 2 spores se disséminer sur le porte-objet de notre microscope.

Les ramules du *Crouania bispora* ne sont pas atténués à leurs extrémités, et toute la fronde est couverte de verticilles horizontaux et serrés (voy. fig. 22); ce qui la distingue d'une manière tranchée du *Crouania attenuata*, qui est presque totalement moniliforme et dont les verticilles sont redressés (voy. fig. 24).

Le *Crouania attenuata* a été figuré, pour la première fois, par M. Harvey, dans sa *Phycologia britannica* (pl. 106).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 11.

A. Fig. 1. Rameau de l'*Atractophora hypnoides*, grandeur naturelle
Fig. 2. Ramille fructifère grossie à la loupe.
Fig. 3. Coupe horizontale d'une ramule grossie au microscope.
Fig. 4. Stratum cortical externe de la ramule, qui entoure le tube axile.
Fig. 5. Tube axile articulé d'une ramille, garni aux articles de fibrilles émettant de leur base un système descendant.
Fig. 6. Rami-fibrilles avec les spores qui sont fixées à leur base.
Fig. 7. Extrémité d'une ramille.

B. Fig. 8. Rameau du *Naccaria Wigghii*, grandeur naturelle.
Fig. 9. Fragment de rameau grossi à la loupe.
Fig. 10. Coupe horizontale d'un rameau grossi au microscope.

Dans les *Rhytiphlœa*, à la vérité, on voit aussi les sphérospores en série simple ; mais ils ne sont pas contenus dans des ramilles pénicillées répandues sur toute la fronde : ils ne sont, au contraire, que dans les sommités raméales, qui sont loin d'offrir le même aspect et la même organisation que celles des *Grammita* Bnm.

Quant au stratum cortical externe, il est formé par des cellules hexagonales de différentes grosseurs (fig. 19) qui recouvrent toute la fronde depuis la base jusqu'au sommet, excepté les ramilles fructifères, dernier caractère qui ne s'observe pas dans les *Rhodomela* et *Rhytiphlœa*, puisque ceux-ci ont les filaments fructifères recouverts totalement par un tissu réticulé.

Nous croyons donc que cette Algue offre des caractères suffisants pour motiver la création d'un genre nouveau que nous proposons sous la dénomination de *Grammitella*, vu les rapports de ressemblance de ses faisceaux de ramilles fructifères avec les *Grammita* Bnm., *Polysiphonia* Grev.

Nous sommes heureux de pouvoir dédier cette intéressante espèce à notre ami L. de Guernisac, un des botanistes les plus instruits de notre département.

Cette Algue fait le passage des *Grammita* aux *Rhytiphlœa*, et devra occuper une place entre ces deux genres.

Crouania bispora, sp. nov., pl. 12 *D*, fig. 21, 22, 23.

Fronde d'un rose pâle, de 2 à 3 centimètres de hauteur, rameuse, filiforme, de la grosseur d'un crin, articulée, verticillée (non moniliforme), molle, lubrique, à rameaux flexueux, à ramules subincurvés alternes ou disposés du même côté. Chaque verticille est formé par trois faisceaux de ramilles articulées, dichotomes, qui entourent le sommet de chaque article.

Sphérospores ovés, sessiles sur la base des ramilles, se séparant à l'intérieur horizontalement en 2 grosses spores.

Articles du bas de la fronde 1 fois et demie la longueur du diamètre ; ceux du milieu 2 fois, ceux des sommets 2 à 3 fois ; ceux des ramilles, 3, 2 et 1.

Dragué à 10 et 15 mètres de profondeur dans la rade de Brest, le 15 août 1848 ; croissant sur la *Tubularia trichoides* Blainv. ; très rare.

M. Chauvin (*Recherches*, p. 50) a décrit les sphérospores du *Crouania attenuata* provenant de la Méditerranée ; de même que nous, il les a observés exactement sphériques, mais ils nous ont toujours paru divisés à l'intérieur triangulairement, tels que nous les avons figurés pl. 12 *D*, fig. 25. Ils sont solitaires sur chaque faisceau ramillaire du verticille, et fixés sur l'article de la base des ramilles, tandis que, dans notre *Crouania bispora*, les sphérospores sont ovoïdes et chaque faisceau ramillaire en porte deux ; ensuite, la matière colorée de l'intérieur est constamment divisée en 2 spores séparées horizontalement par une ligne hyaline (voy. fig. 23) ; nous avons vu les 2 spores se disséminer sur le porte-objet de notre microscope.

Les ramules du *Crouania bispora* ne sont pas atténués à leurs extrémités, et toute la fronde est couverte de verticilles horizontaux et serrés (voy. fig. 22) ; ce qui la distingue d'une manière tranchée du *Crouania attenuata*, qui est presque totalement moniliforme et dont les verticilles sont redressés (voy. fig. 24).

Le *Crouania attenuata* a été figuré, pour la première fois, par M. Harvey, dans sa *Phycologia britannica* (pl. 106).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 11.

A. Fig. 1. Rameau de l'*Atractophora hypnoides*, grandeur naturelle
Fig. 2. Ramille fructifère grossie à la loupe.
Fig. 3. Coupe horizontale d'une ramule grossie au microscope.
Fig. 4. Stratum cortical externe de la ramule, qui entoure le tube axile.
Fig. 5. Tube axile articulé d'une ramille, garni aux articles de fibrilles émettant de leur base un système descendant.
Fig. 6. Rami-fibrilles avec les spores qui sont fixées à leur base.
Fig. 7. Extrémité d'une ramille.

B. Fig. 8. Rameau du *Naccaria Wigghii*, grandeur naturelle.
Fig. 9. Fragment de rameau grossi à la loupe.
Fig. 10. Coupe horizontale d'un rameau grossi au microscope.

Fig. 11. Coupe perpendiculaire grossie au microscope, offrant le tube central.

Fig. 12. Cellules caténées anastomosées du stratum cortical externe.

Fig. 13. Ramule fructifère vue au microscope et au compressor, montrant le tube axile articulé.

Fig. 14. Moitié du verticille des rami-fibrilles ayant à leur base des spores pyriques grossies au microscope.

PLANCHE 12.

C. Fig. 15. Rameau du *Grammitella Guernisaci*, grandeur naturelle.

Fig. 16. Fragment de rameau portant une ramille fructifère grossie à la loupe.

Fig. 17. Coupe horizontale d'un rameau, grossie au microscope.

Fig. 18. Coupe verticale grossie au microscope.

Fig. 19. Cellules hexagonales du stratum cortical externe, grossies au microscope.

Fig. 20. Ramille fructifère grossie au microscope.

D. Fig. 21. *Crouania bispora*, grandeur naturelle.

Fig. 22. Rameau grossi à la loupe.

Fig. 23. Coupe horizontale de la fronde, grossie au microscope, avec un verticille de ramilles offrant à leur base un sphérosphore jeune et deux en maturité, divisés horizontalement en deux spores, plus trois sporospores vides.

Fig. 24. Rameau du *Crouania attenuata* avec ses ramules fructifères, grossi à la loupe.

Fig. 25. Coupe horizontale du *Crouania attenuata*, avec les sphérospores fixés à la base des ramilles et divisés triangulairement.

VOYAGE DANS LA PROVINCE DE GOYAZ;

Par M. AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE,
Membre de l'Institut (1).

Dans cette nouvelle publication, l'auteur bien connu du *Voyage dans le district des Diamants* et de la *Morphologie végétale*, réunit, aux qualités brillantes et solides de ses précédents ouvrages, l'attrait piquant de l'originalité du sujet. Scrupuleuse exactitude, vues larges et impartiales, critique éclairée inflexible, dans les limites de la modération et du bon goût, élégance et correction du style : voilà la part qu'on doit faire à l'auteur dans l'appréciation de son œuvre. D'un autre côté, une immense province à décrire, une riche végétation et d'imposantes scènes à peindre,

(1) 2 vol. in-8. Paris, 1848. Chez Arthus Bertrand, libraire-éditeur.

l'historique d'une précieuse conquête à tracer, l'état moral de tout un peuple à faire connaître, les fondements d'une statistique encore nouvelle à poser : tel est le cadre plein d'intérêt qui se présentait à remplir.

Ici l'auteur groupe, dans des tableaux d'ensemble, les types de végétation, dont il doit signaler en détail toutes les nuances ; forêts vierges aux troncs séculaires, au feuillage toujours jaune, avec leurs festons bizarres de lianes et leurs brillants parasites ; *Campos* ondulés, pareils à des mers de verdure, où se montrent, comme autant d'îles, les bouquets toujours frais des *Capoës*. Plus souvent les formes de quelques plantes caractéristiques viennent se disputer l'attention du botaniste. Tantôt c'est l'élégant palmier *Burity*, dont la tige élancée s'élève des bas-fonds marécageux du *Sertaõ;* plus loin, sur les plateaux qui couronnent les montagnes, se montrent les tiges noirâtres et bizarrement dichotomes de certaines Vellozićes, où l'imagination un peu hardie des colons a voulu voir l'apparence des jambes de l'autruche, figure consacrée plutôt que justifiée par la dénomination vulgaire de ces plantes (*Canelas d'Ema*, jambes d'Emu) ; ailleurs ce sont les bambous aux tiges flexibles, rarement couronnées de leurs vastes panicules fleuries, les *Gomphia*, les *Kielmeyera*, les *Salvertia*, les *Vochysia*, toutes aux feuilles sèches et coriaces, et dont quelques espèces, disséminées parmi les herbes de certains *Campos* (*Taboleiros cobertos*), rappellent, par leur port général et leurs branches tortueuses, les pommiers de nos vergers d'Europe.

Pousser plus loin cette esquisse du côté botanique de l'œuvre, ce serait lasser sans la satisfaire la curiosité des adeptes de notre science favorite, et jeter dans l'ombre les mille points que nous ne pouvons signaler qu'en masse à l'attention des savants de toutes les classes et du public éclairé. Telles sont pour le zoologiste les questions les plus graves d'anthropologie, élucidées par une étude consciencieuse des restes de plusieurs peuplades indiennes, et de l'influence que le mélange des races caucasique, éthiopique et américaine a dû exercer sur l'état physique, intellectuel et moral de chacune d'elles, et des sous-races mixtes qui résultent de leur croisement. Pour le géographe, ce sont d'immenses lacunes remplies, de graves erreurs réfutées, de vives

Remarquons d'abord que toutes ces espèces n'offrent dans leur port rien qui les distingue des *Calceolaria* proprement dites. Comme c'est le cas pour celles-ci, les unes sont subacaules herbacées et munies de pédoncules scapiformes, les autres sous-frutescentes ; et si trois d'entre elles ont les feuilles lobées, les quatre autres les ont entières ou crénelées comme les Calcéolaires.

L'inflorescence ne présente pas de différence dans les deux genres en question, pas plus que le pistil, la capsule et les graines ; il ne reste donc que la corolle et les étamines ; et c'est, en effet, sur ces deux parties de la fleur que les auteurs ont établi la distinction des genres *Calceolaria* et *Jovellana*. *Une corolle à peine calcéiforme à lobes étalés et presque égaux ; des anthères à loges adnées et contiguës*, tels sont les deux caractères qui ont été assignés aux *Jovellana*. Or, pour ce qui est de la corolle, les *Calceolaria petiolaris*, Cav., et *latifolia*, Benth., ont aussi une corolle à peine calcéiforme et à lèvres subégales, mais avec des anthères conformées comme celles de la plupart des *Calceolaria*, c'est-à-dire à loges horizontalement divariquées, ce qui prouve qu'il n'existe pas ici de corrélation constante entre la forme de la corolle et celle des étamines. C'est probablement par cette considération que M. Bentham, qui avait adopté d'abord le genre *Jovellana* (1), le caractérisait uniquement, d'après la corolle, comme suit : *Corollæ lobi concavi subæquales patentes.* Mais si, à l'exemple du même auteur, on associe aux *Jovellana*, regardées comme genre ou comme section, le *C. lobata*, Cav., ces caractères ne sont plus exacts, cette espèce ayant la lèvre inférieure de la corolle beaucoup plus longue que la supérieure. Remarquons en outre que M. Don exclut le *C. lobata* des *Jovellana*. Ce désaccord dans les auteurs ne semble-t-il pas indiquer le peu de valeur des caractères distinctifs de ce dernier genre ?

Doit-on accorder plus d'importance aux étamines comme moyen de distinction de ces deux groupes ? Sans doute, si l'on excepte le *C. lobata*, la forme des anthères des *Jovellana* est autre que celle des *Calceolaria ;* mais cela suffit-il pour autoriser à conserver ces deux genres ? Je ne le pense pas ; car, s'il en était ainsi, on aurait bien plus de raison pour ériger en genre la belle section des Cal-

(1) Voy. *Bot. Regist.*, nouv. sér., vol. III, année 1835.

céolaires, qui se fait remarquer par ses feuilles pinnées, et qui renferme entre autres les *C. pinnata*, L., *Scabiosæfolia*, Sims, *Mexicana*, Benth., etc. Et en effet, outre le caractère déjà cité, les six espèces qu'elle comprend offrent identité de port ; toutes ont les tiges herbacées ; toutes, les feuilles profondément divisées ; toutes, les deux loges de l'anthère séparées par un long connectif avec l'une de celles-ci, stérile ou presque complétement avortée ; et cependant les auteurs qui ont décrit ces plantes se sont accordés à les laisser dans les Calcéolaires.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ORGANOGRAPHIE, ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES.

MONOGRAPHIE ET DESCRIPTION DE PLANTES.

FLORES ET GÉOGRAPHIE BOTANIQUE.

BOTANIQUE GÉOLOGIQUE.

TABLE DES MATIÈRES PAR NOMS D'AUTEURS.

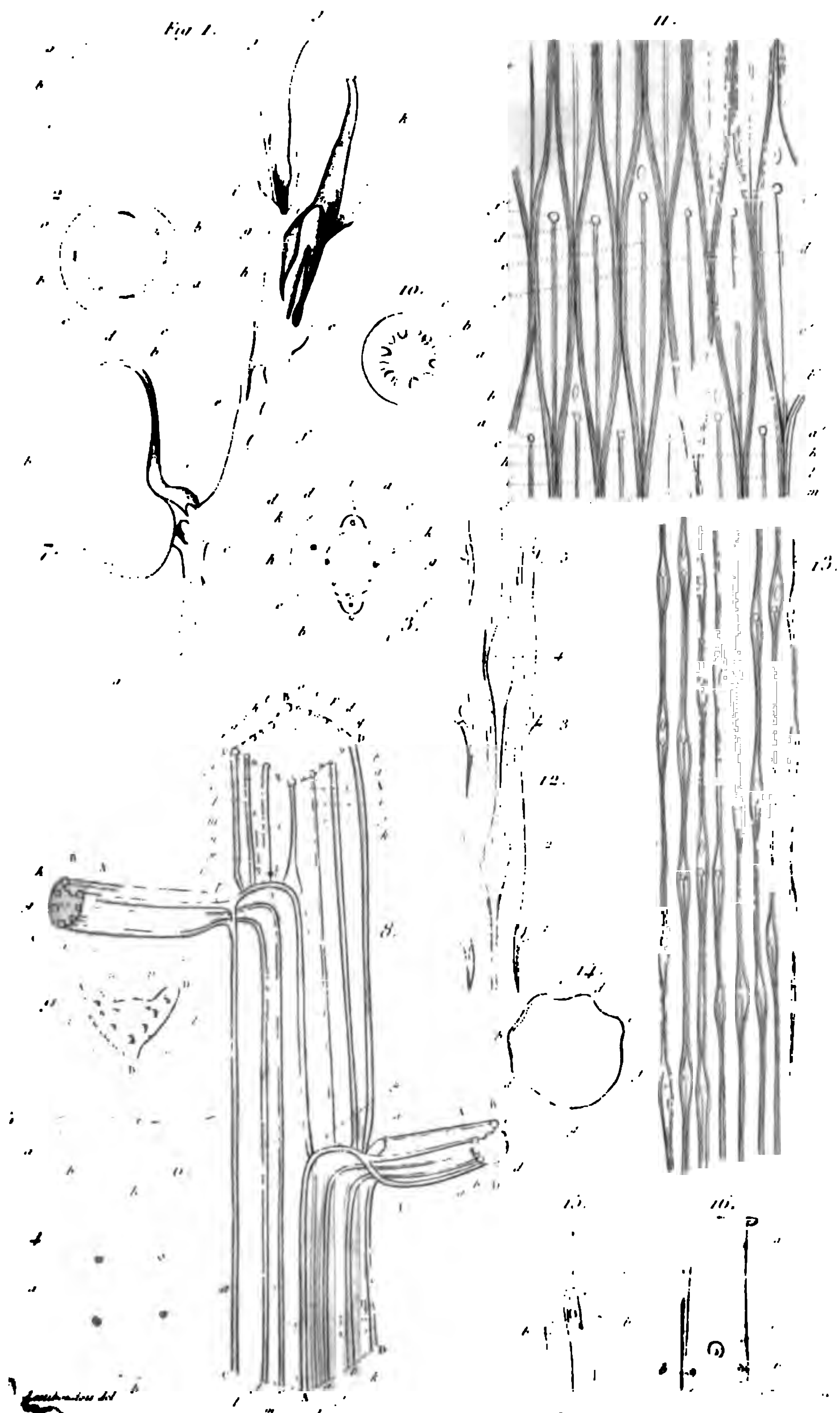
TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

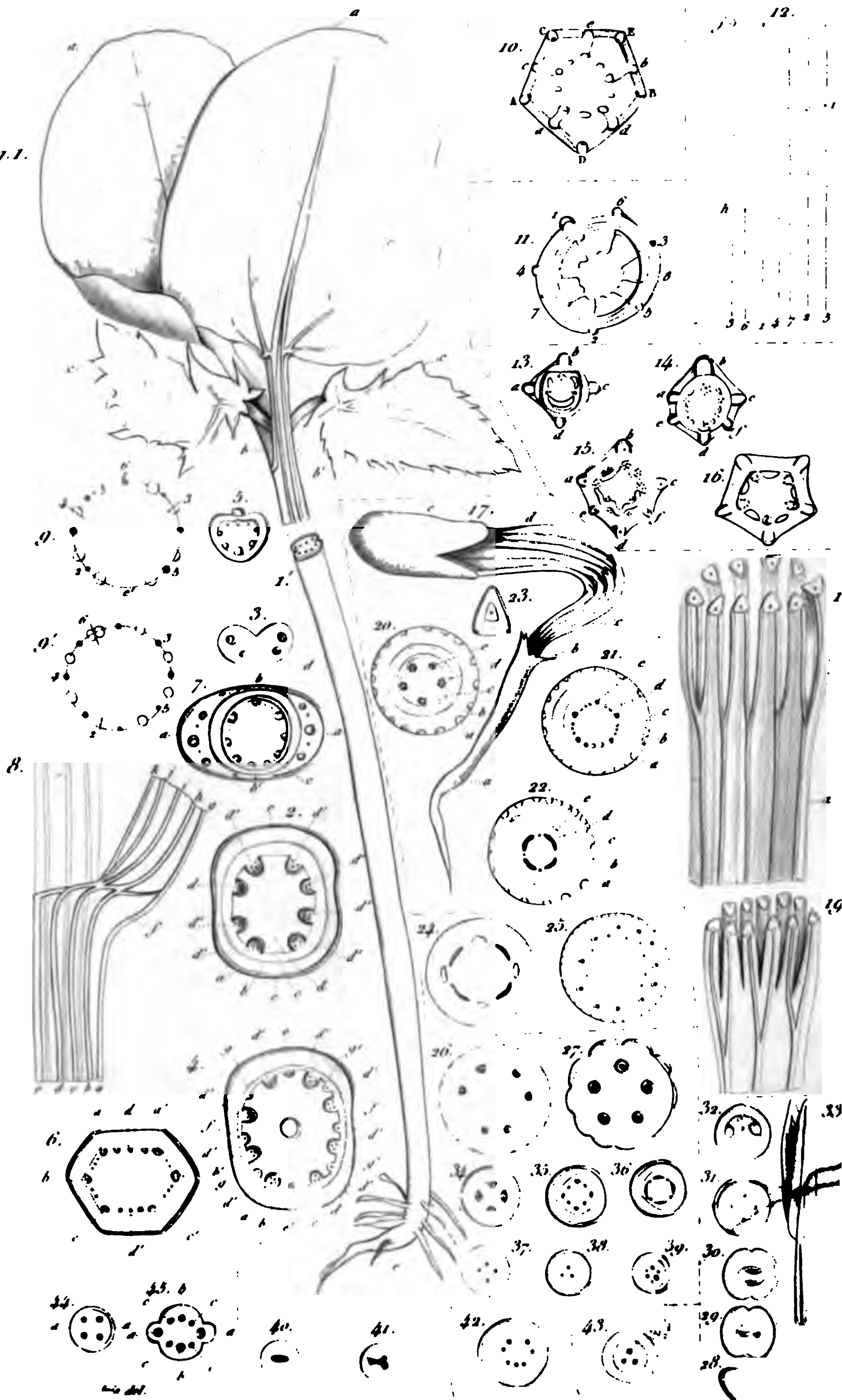
—

FIN DU DIXIÈME VOLUME.

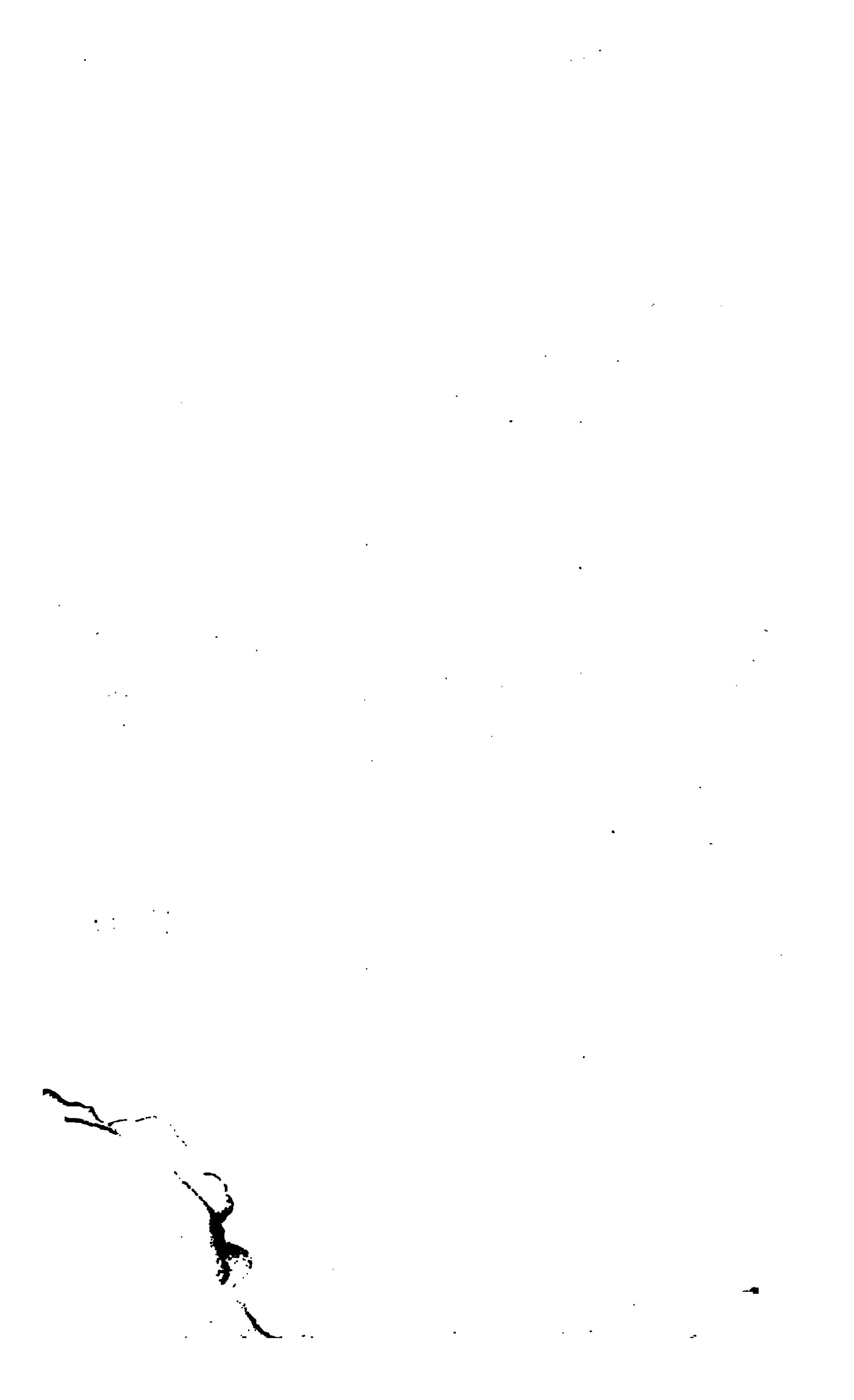
Paris. — Imprimerie de L. MARTINET, rue Mignon, 2.
(Quartier de l'École-de-Médecine.)

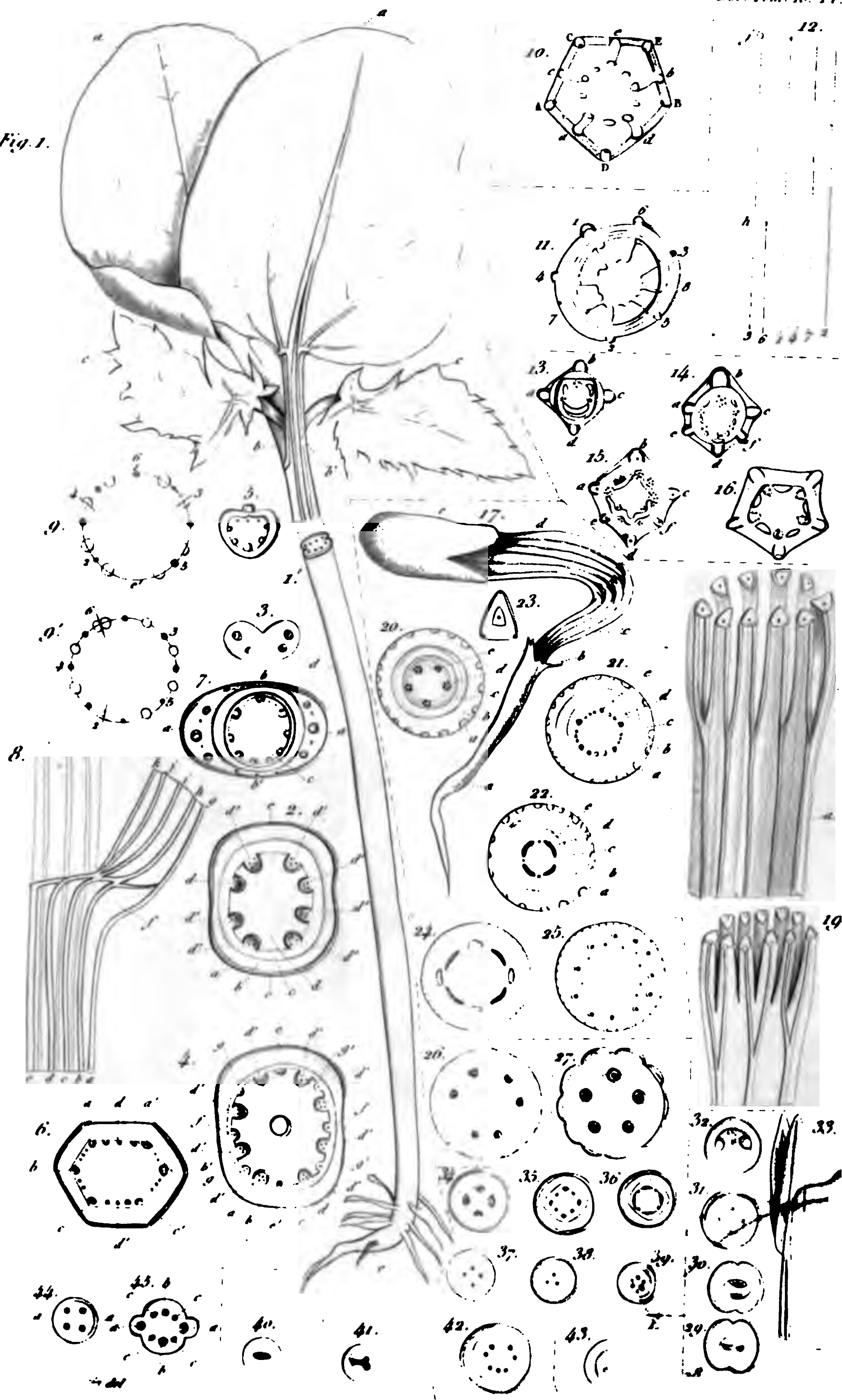


...mina 1-9. Loasa 10 11. Dianthus 12 Berberis 13.14. ...

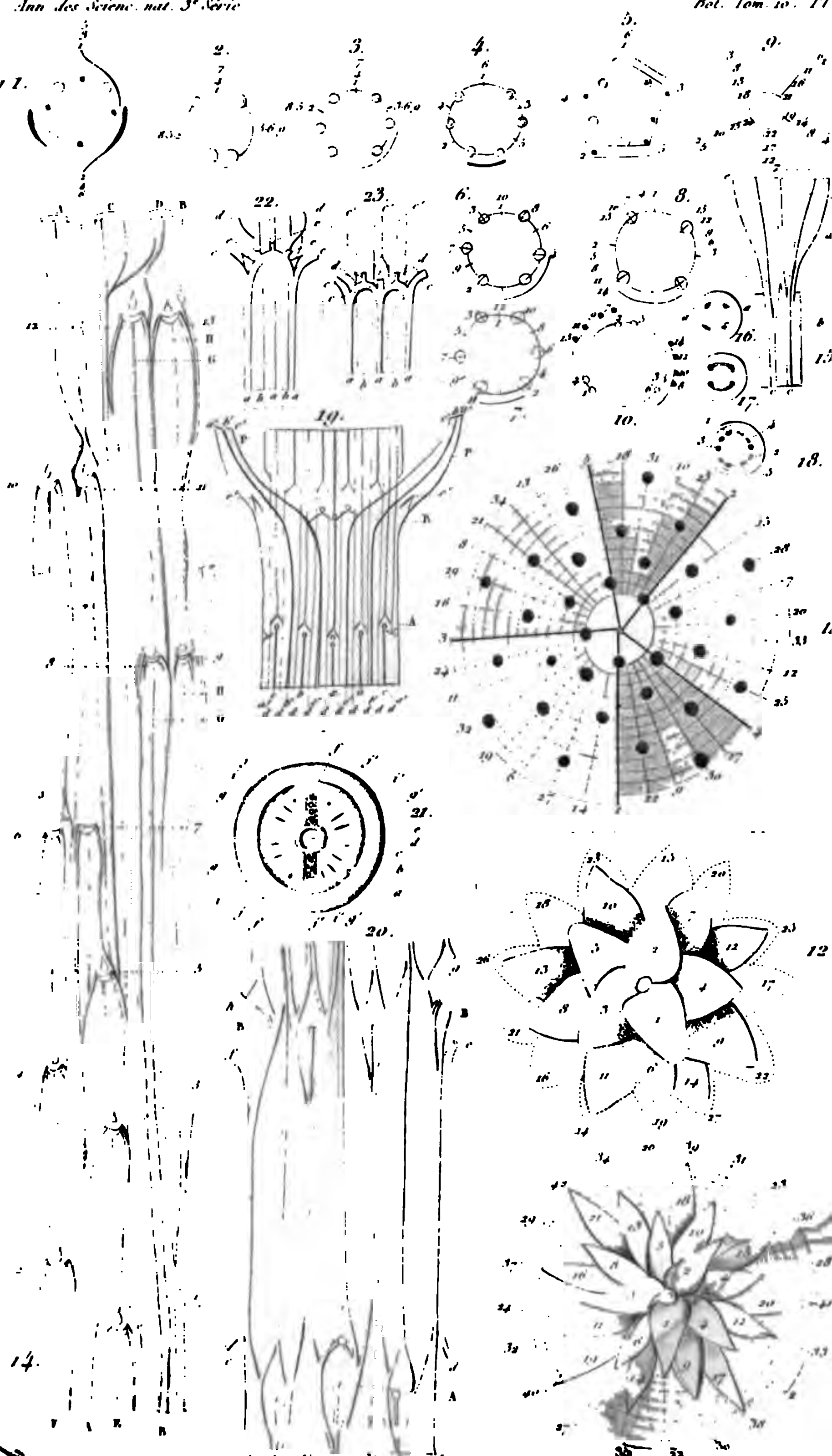


...illa 10; Campanula 11.12; Chamlaqou 13-16; Embryons de Conifères 17



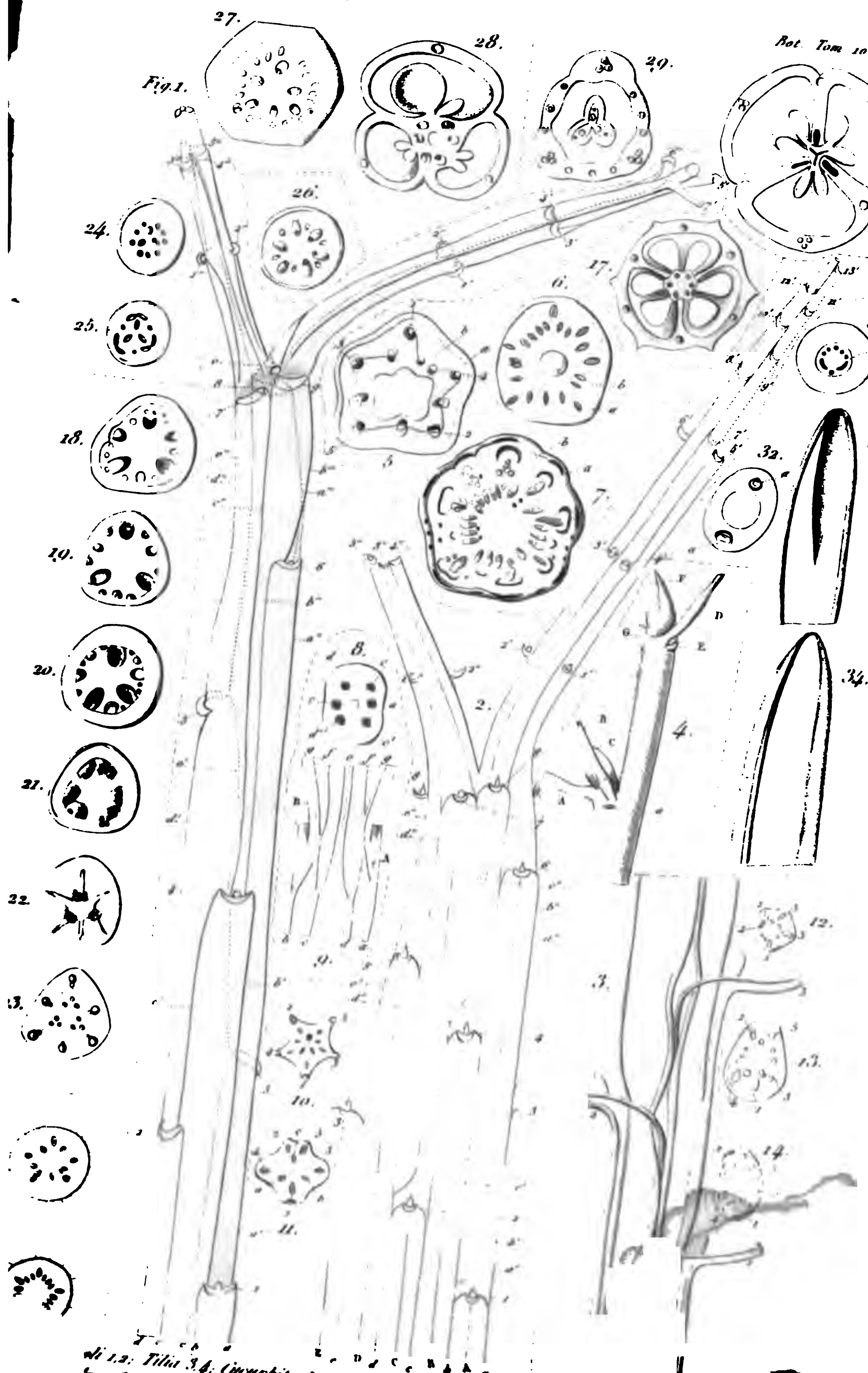


aira 10: Carogpana 11.12: Chamlaqu 13-16: Emb



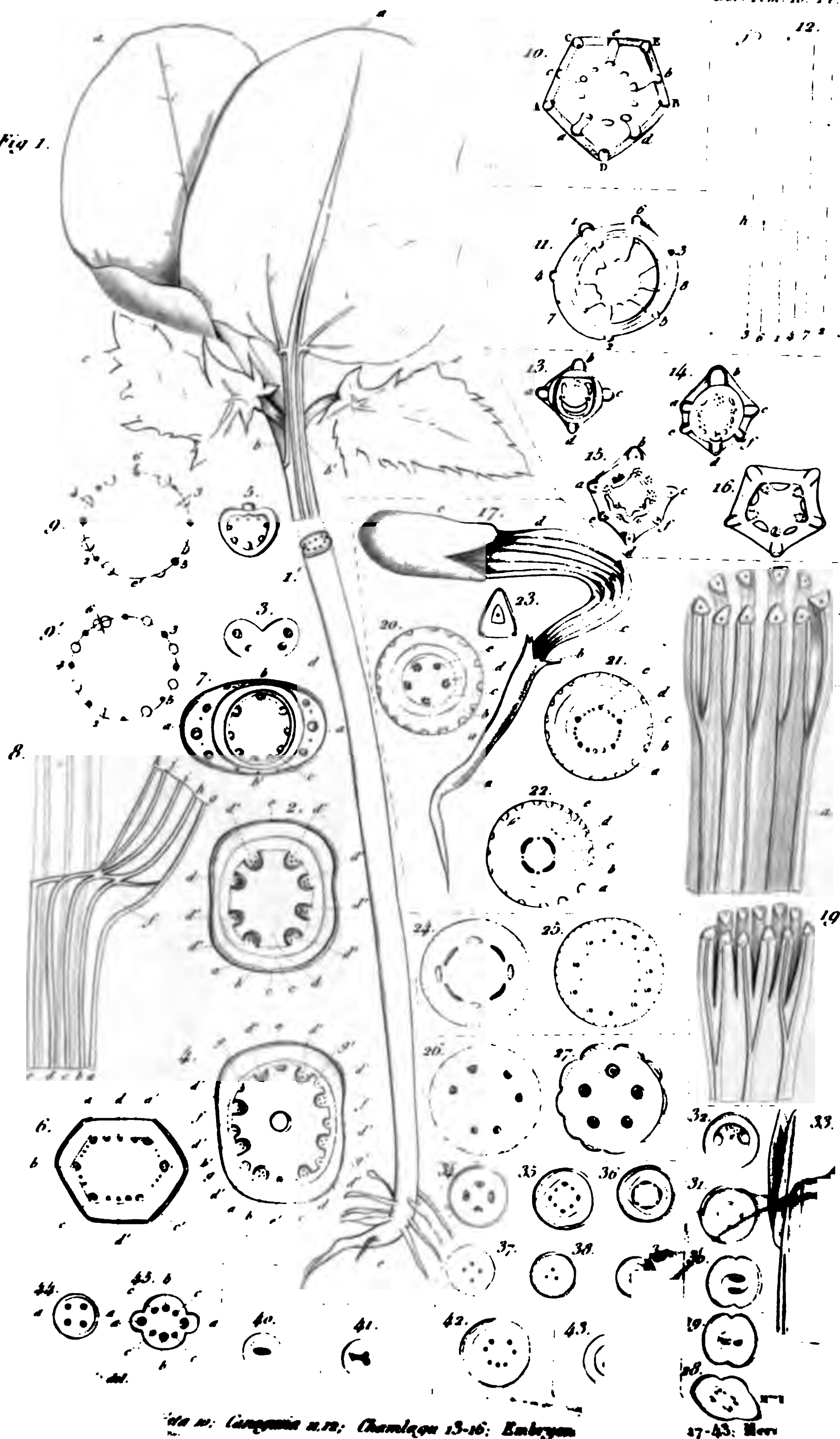
Tracés idéaux 1-11; Cônes de Pin et Sapin 12.13; Physalis 14; Impatiens 15-18. Clematis 20 21; Asperula 22; Rubia 23.

N. Remond imp.



...di 1.2: Tilia 3.4: ...

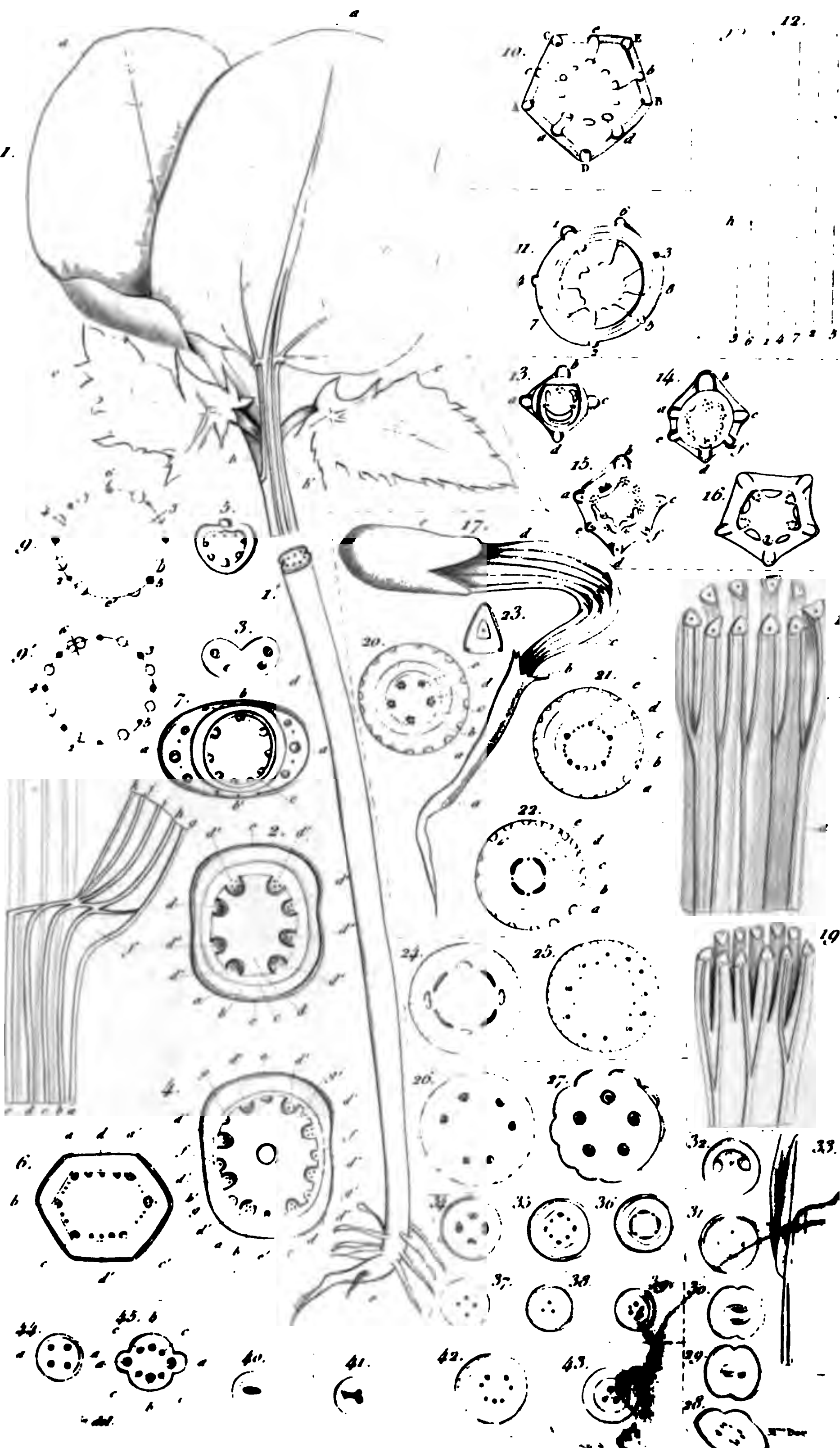




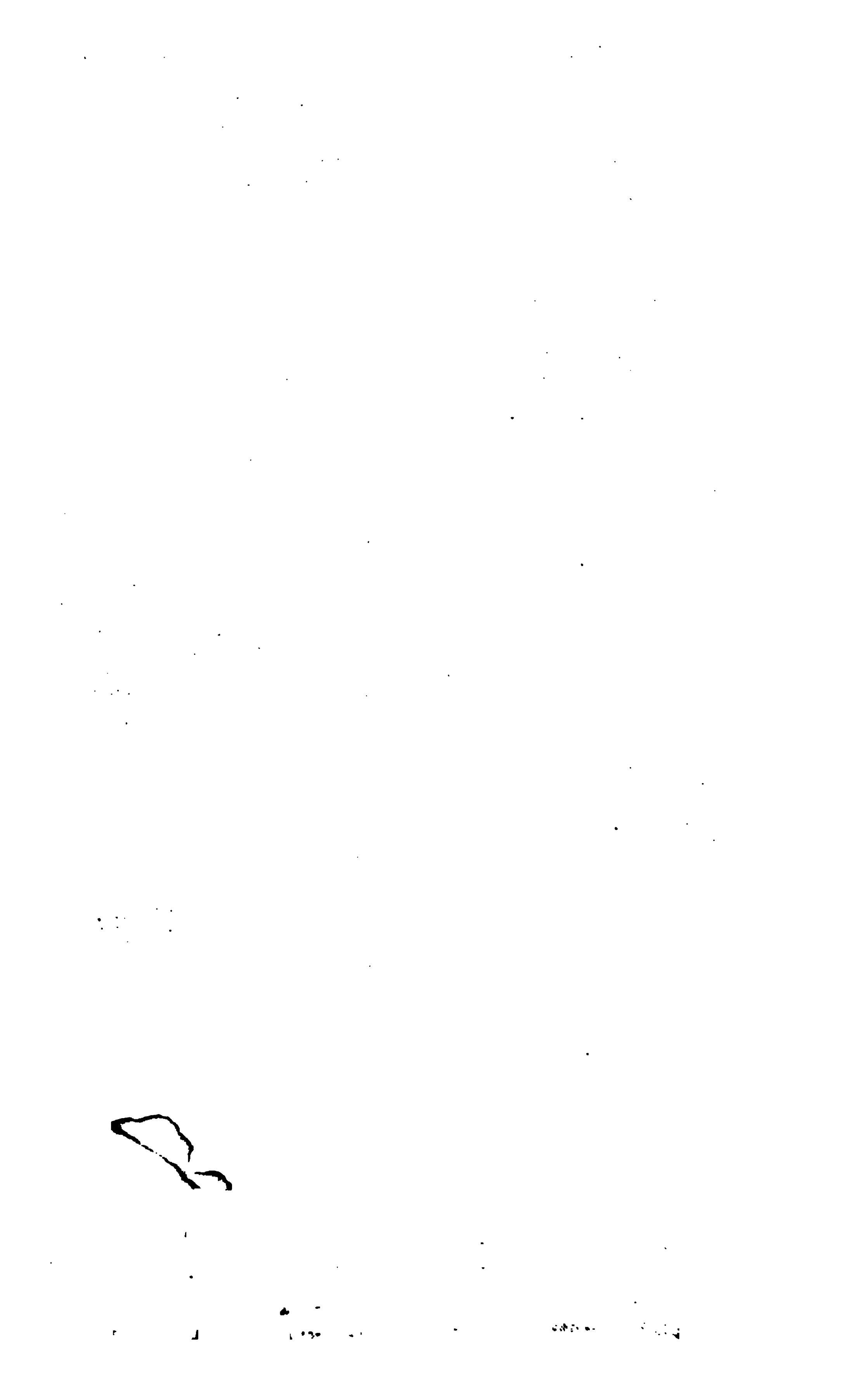
'ots 10: Campanula 11.12; Chamlaga 13-16; Embryon ... 27-43: Herv

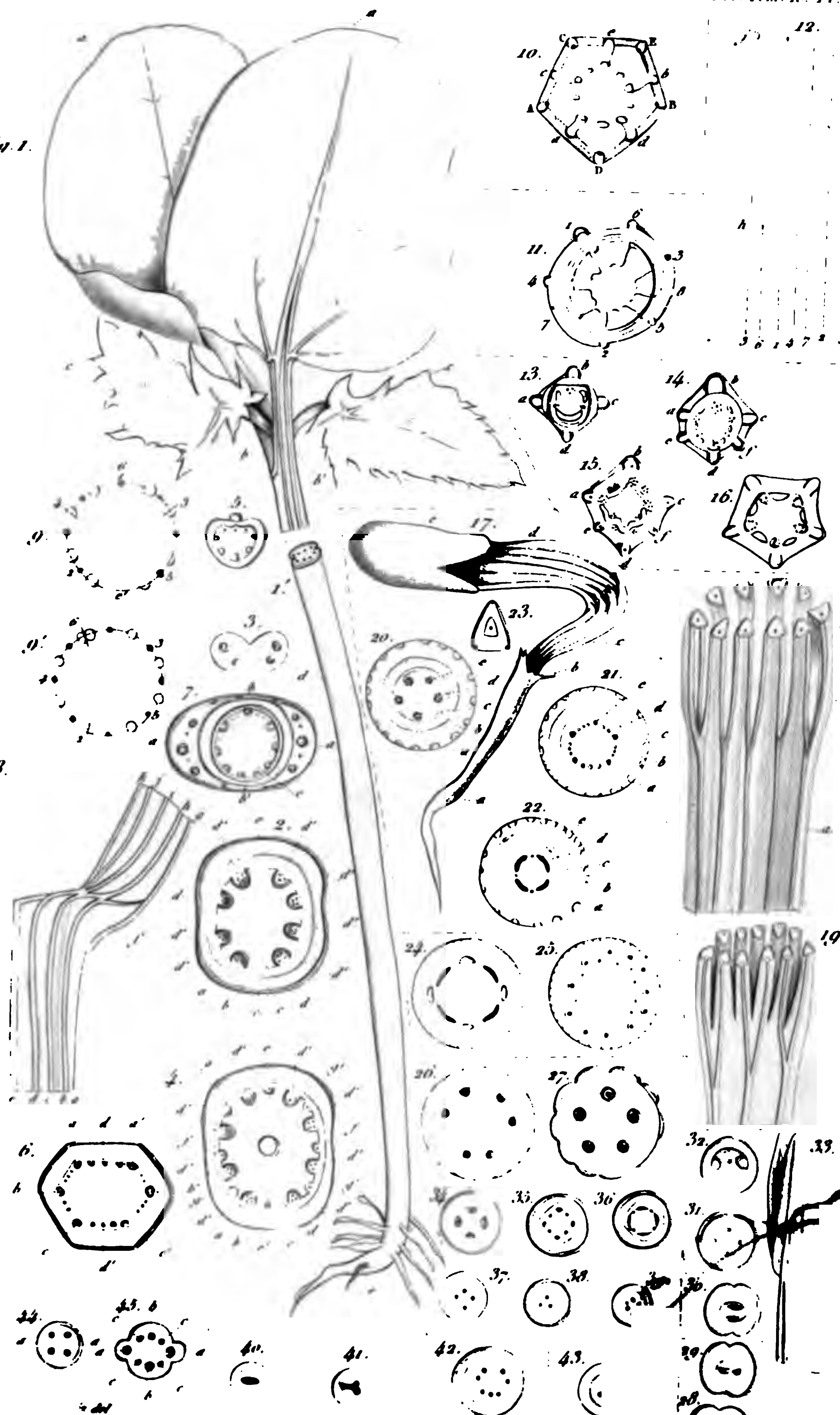
H. Rémond imp.





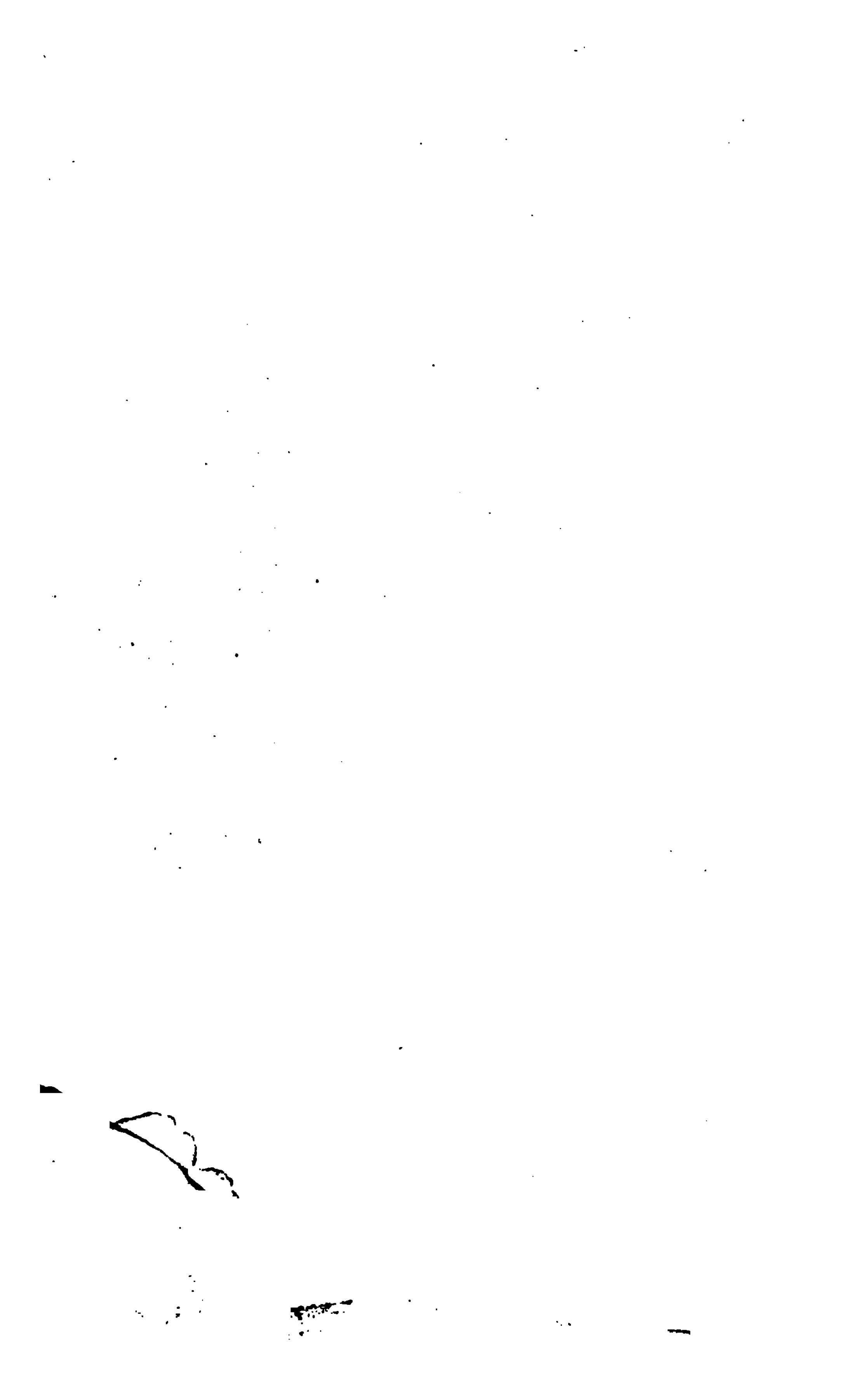
...ida 10; Cerqueana 11.12; Chamlaqu 13-16; Embryons d...iflores 17-43; ...

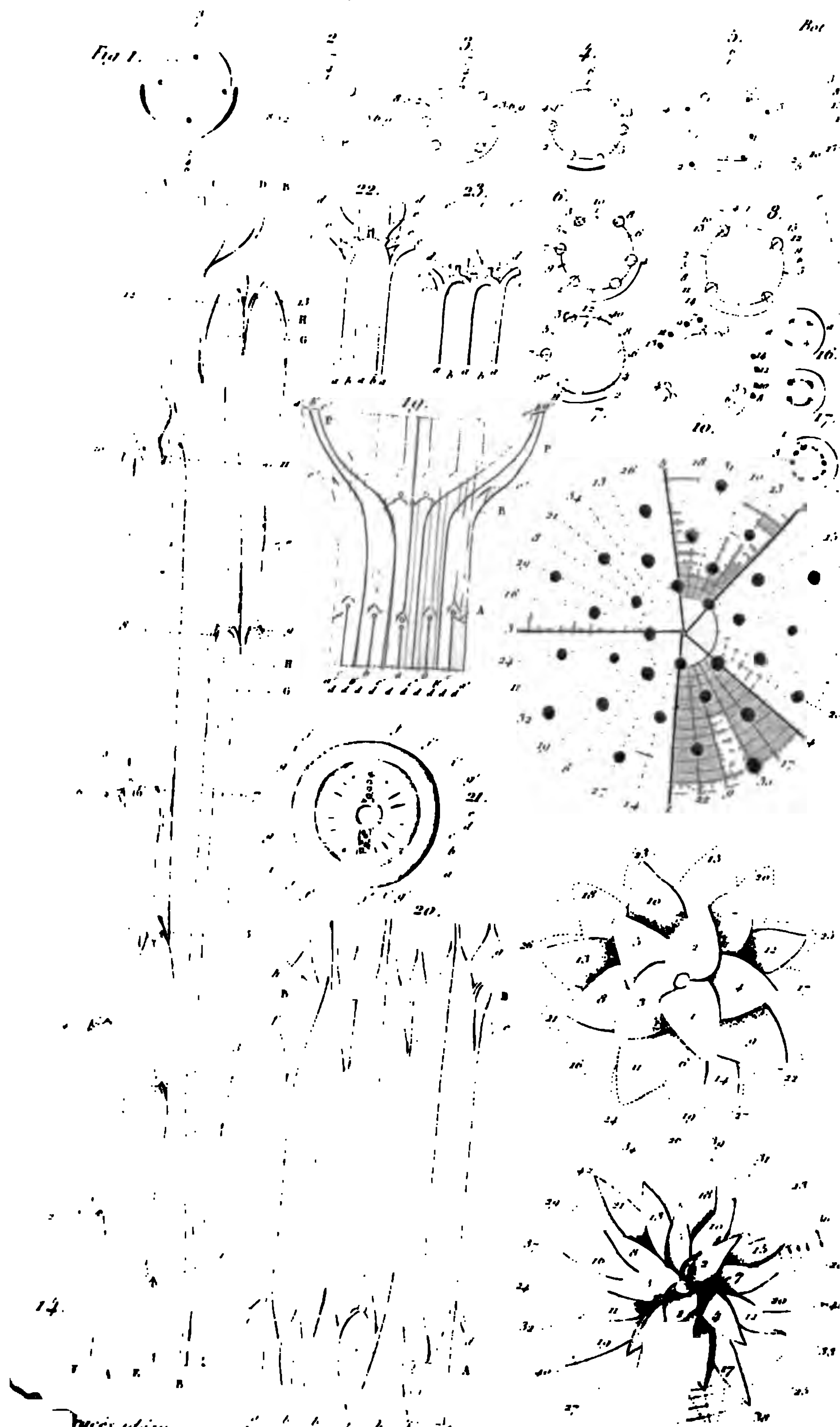




ola 10: Cassytha 11.12: Chamlaeu 13-16: Embryon ... 27-43: ...

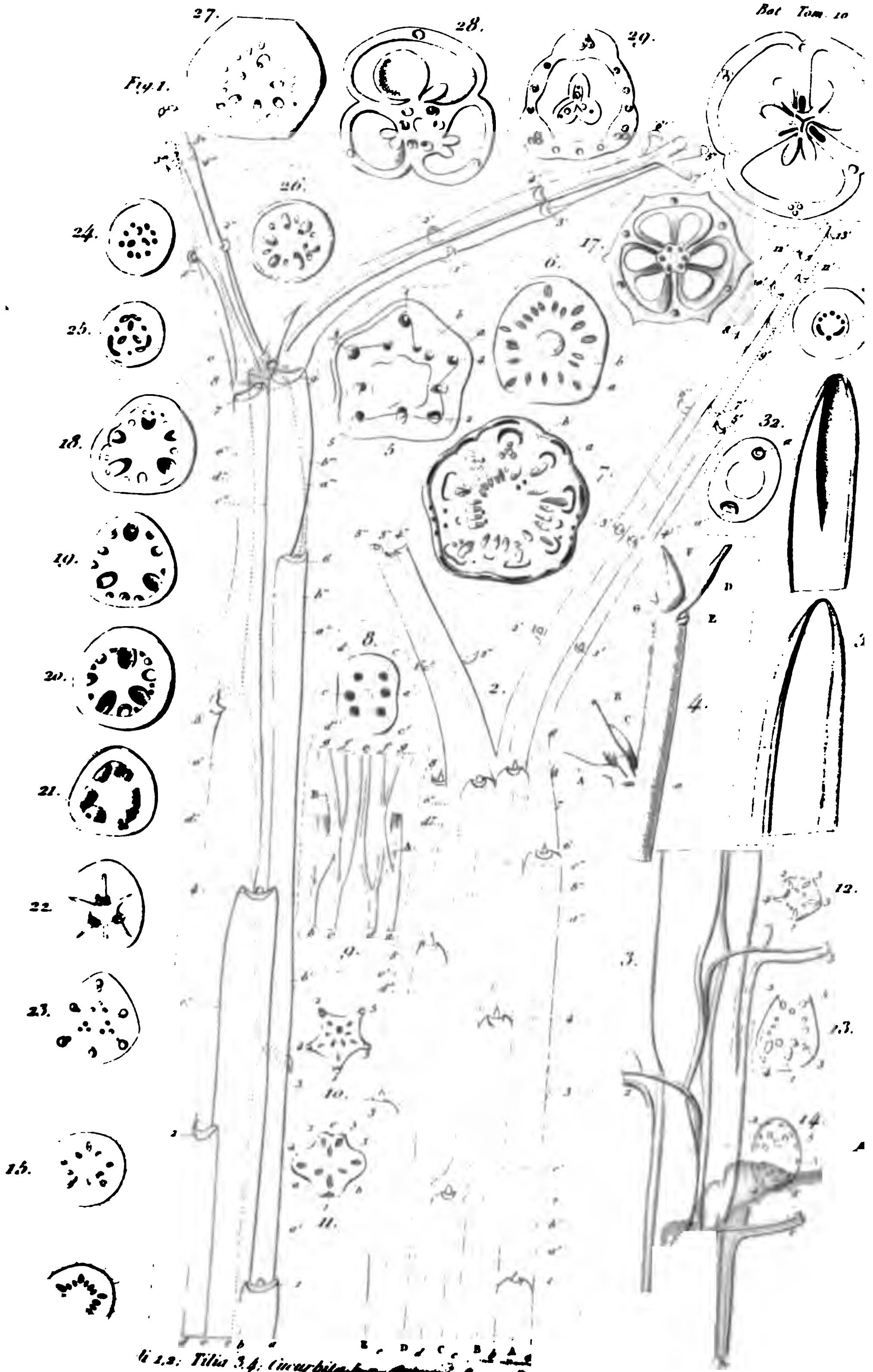
H. ... imp.



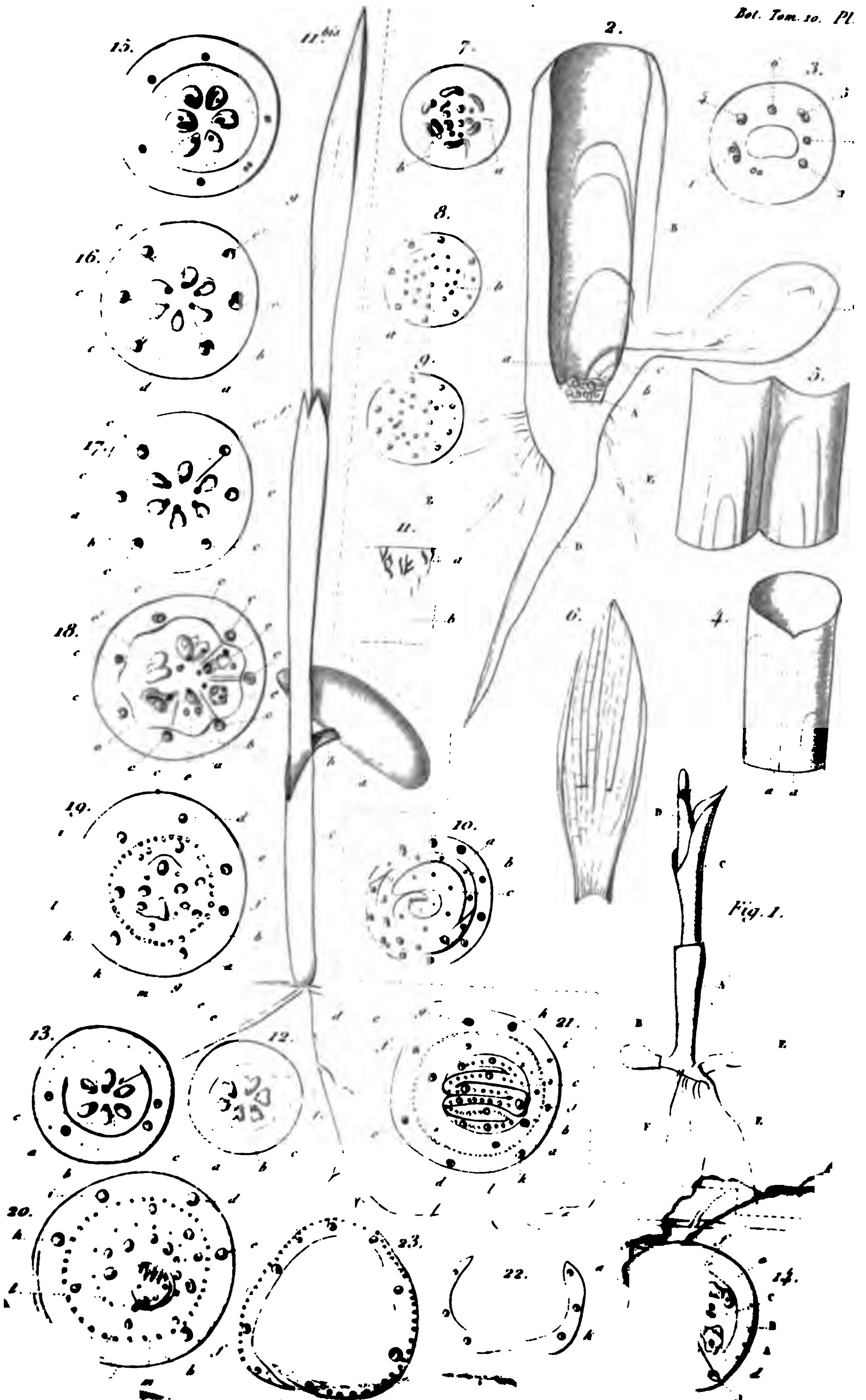


[illegible] 1-11. Cônes de Pin et Sapin 12, 13; Physalis 24; [illegible] 25-28; Sambuc[illegible]
Clematis 20 21. Asperula 22. Rubia [illegible]



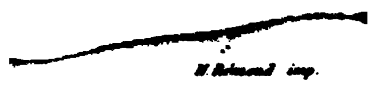


i 1,2: Tilia 3,4: Cucurbita .... 8-10 et 13.... 25, 26: Li...
....Tradescantia 24, 25; Hemerocallis 26-28; ... 31-3...
H. Rémond imp.

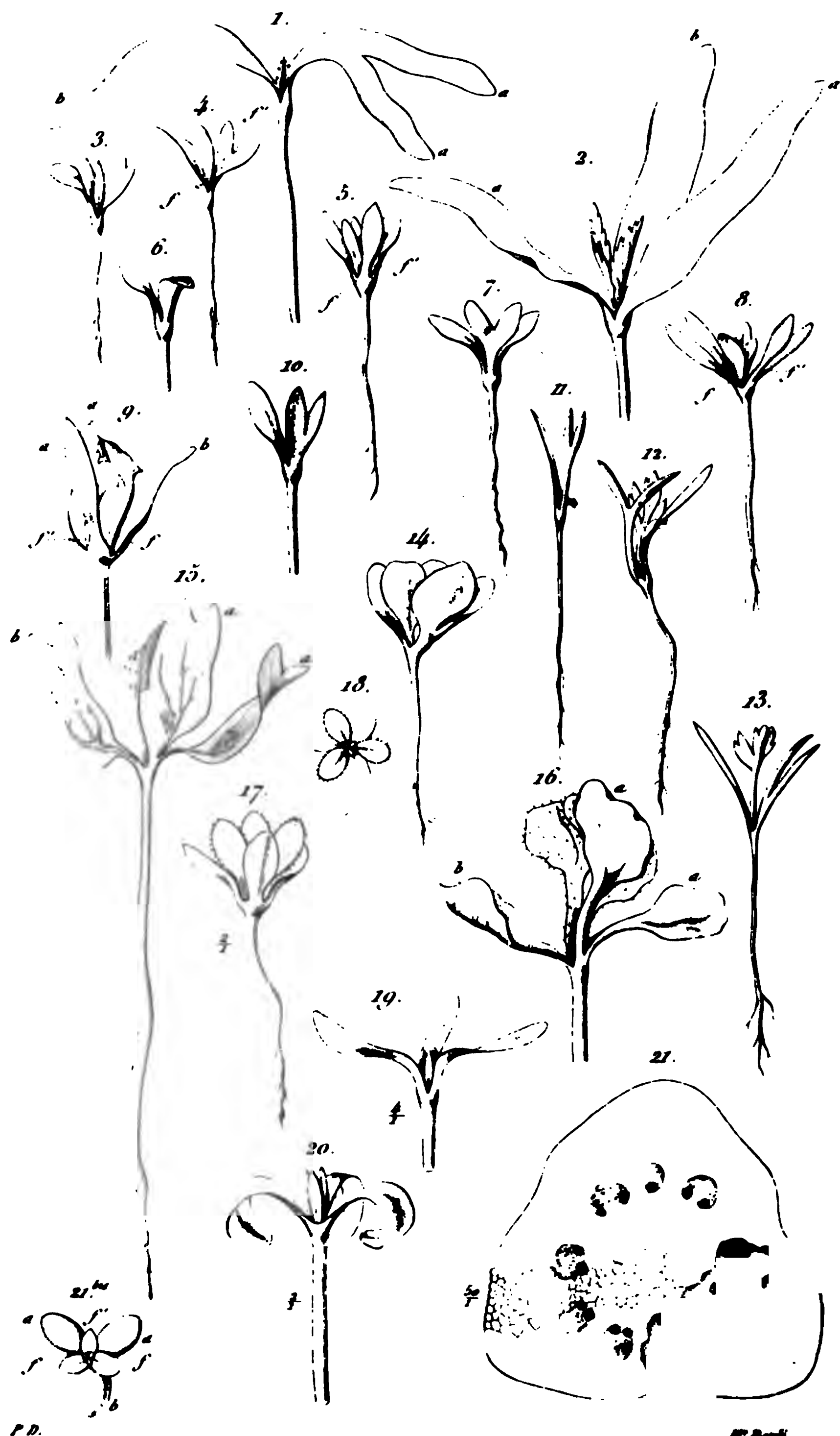

Fig. 1.
Canna 1–11. Phœnix

C. Montagne del.

icunia ovifera. 2. L. superba. 3. Aschersonia taitensis. omyces Fr.



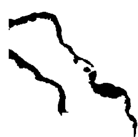
H. Rémond imp.

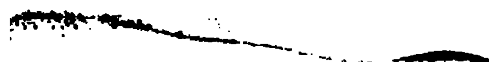


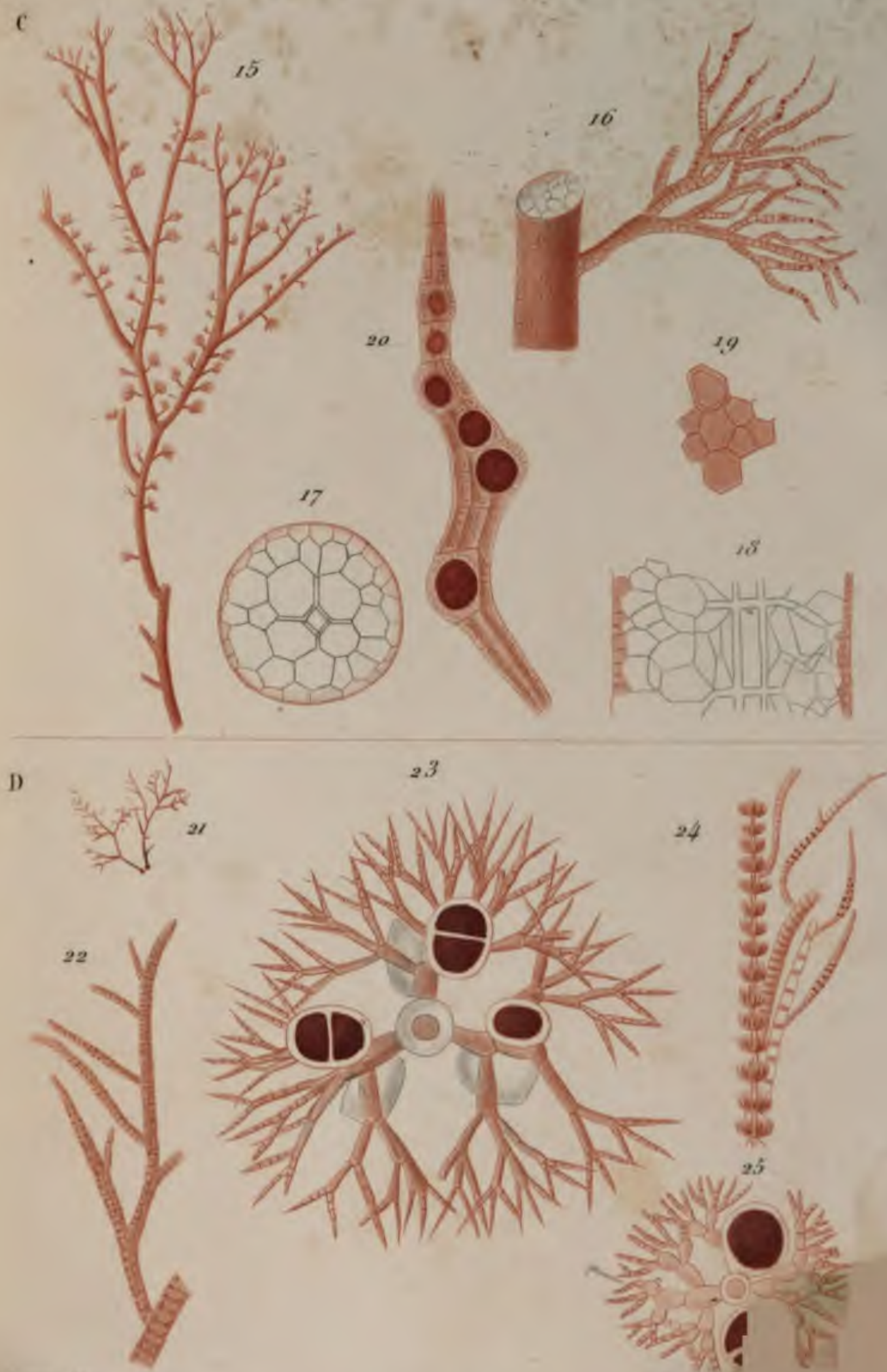
P D.

Embryons dits Po

N. Rémond imp.



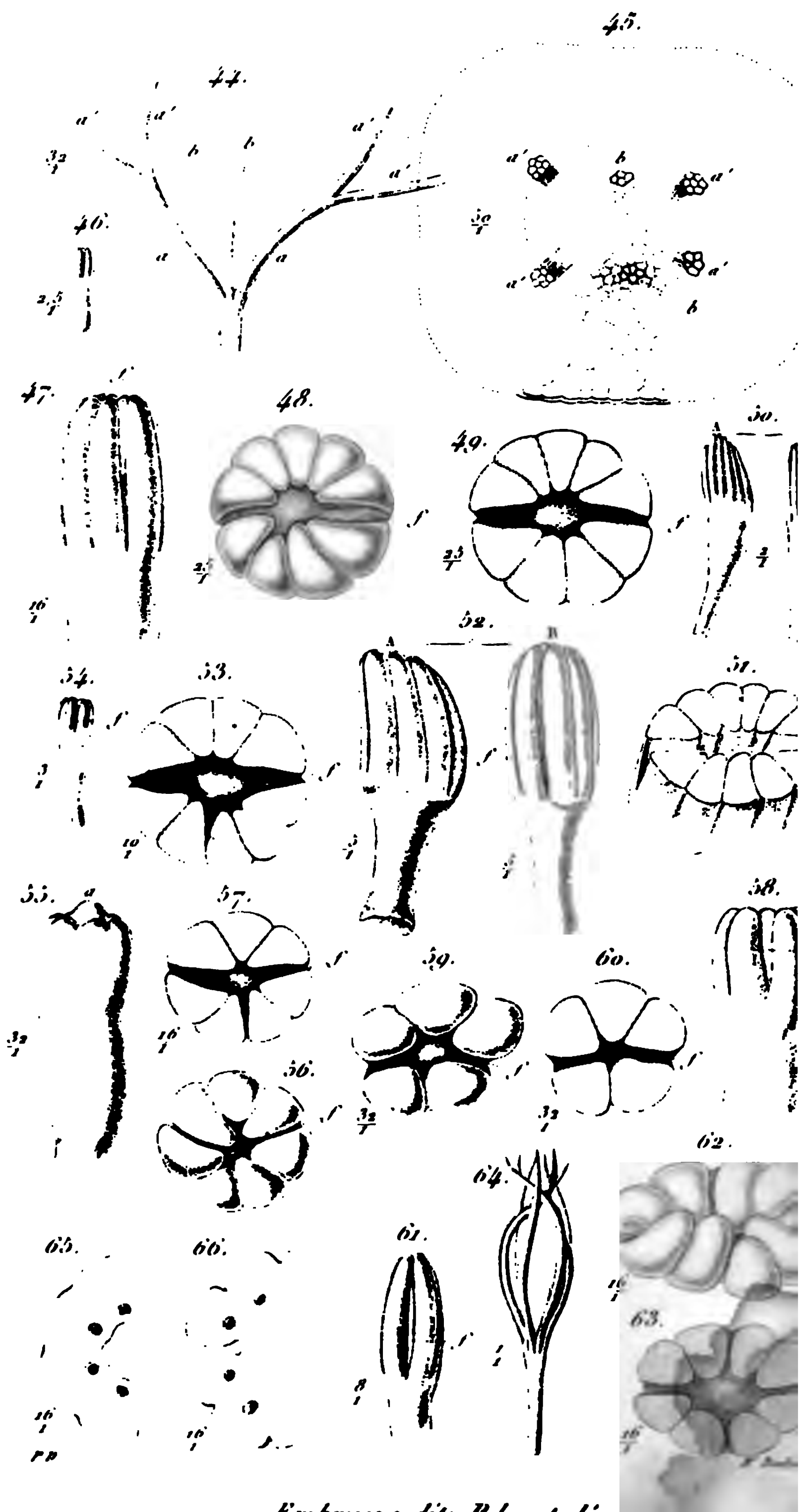




Crouan pinx.

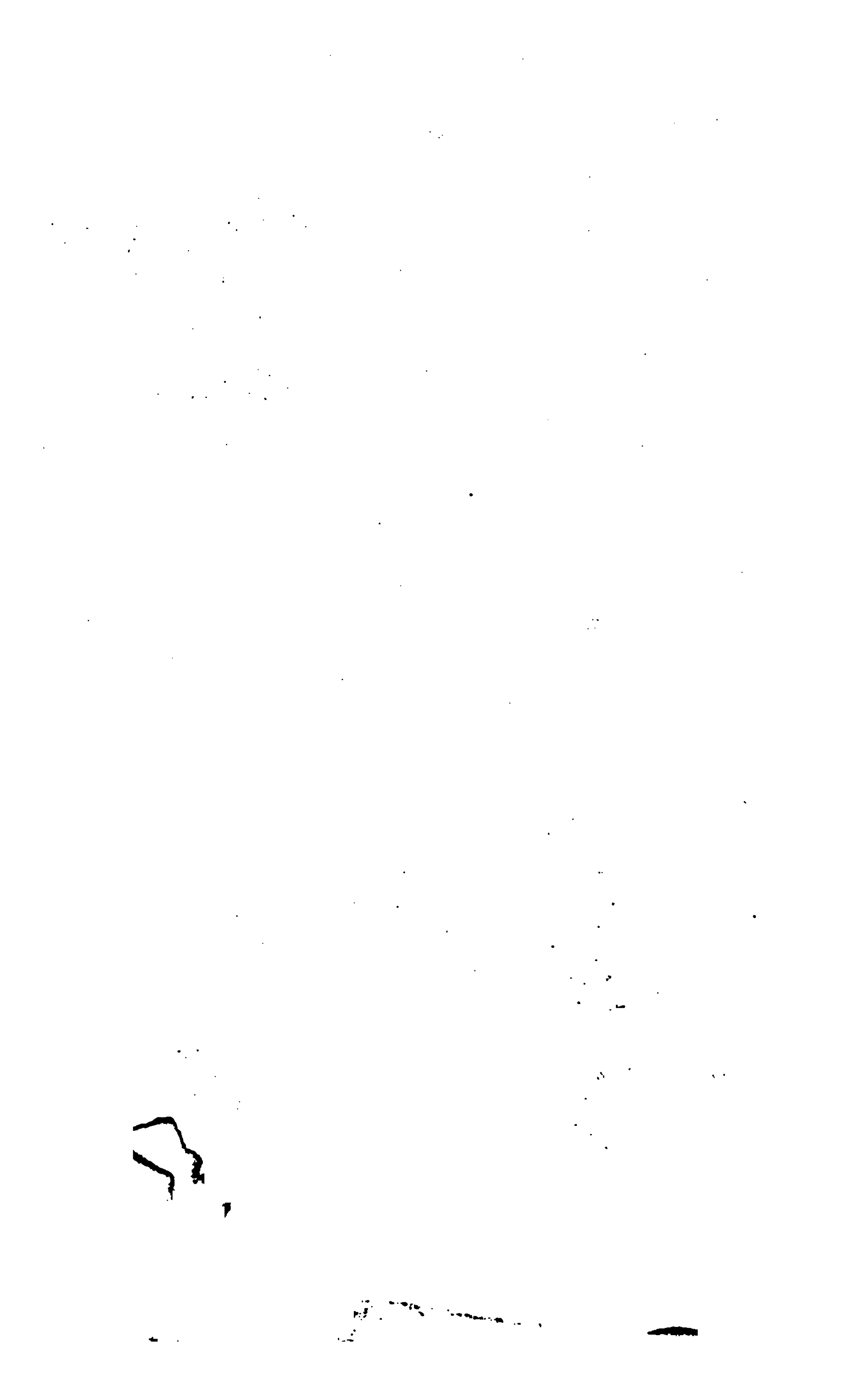
C. *Grammitella Guernisaci.* D. *Crouania bispora et*

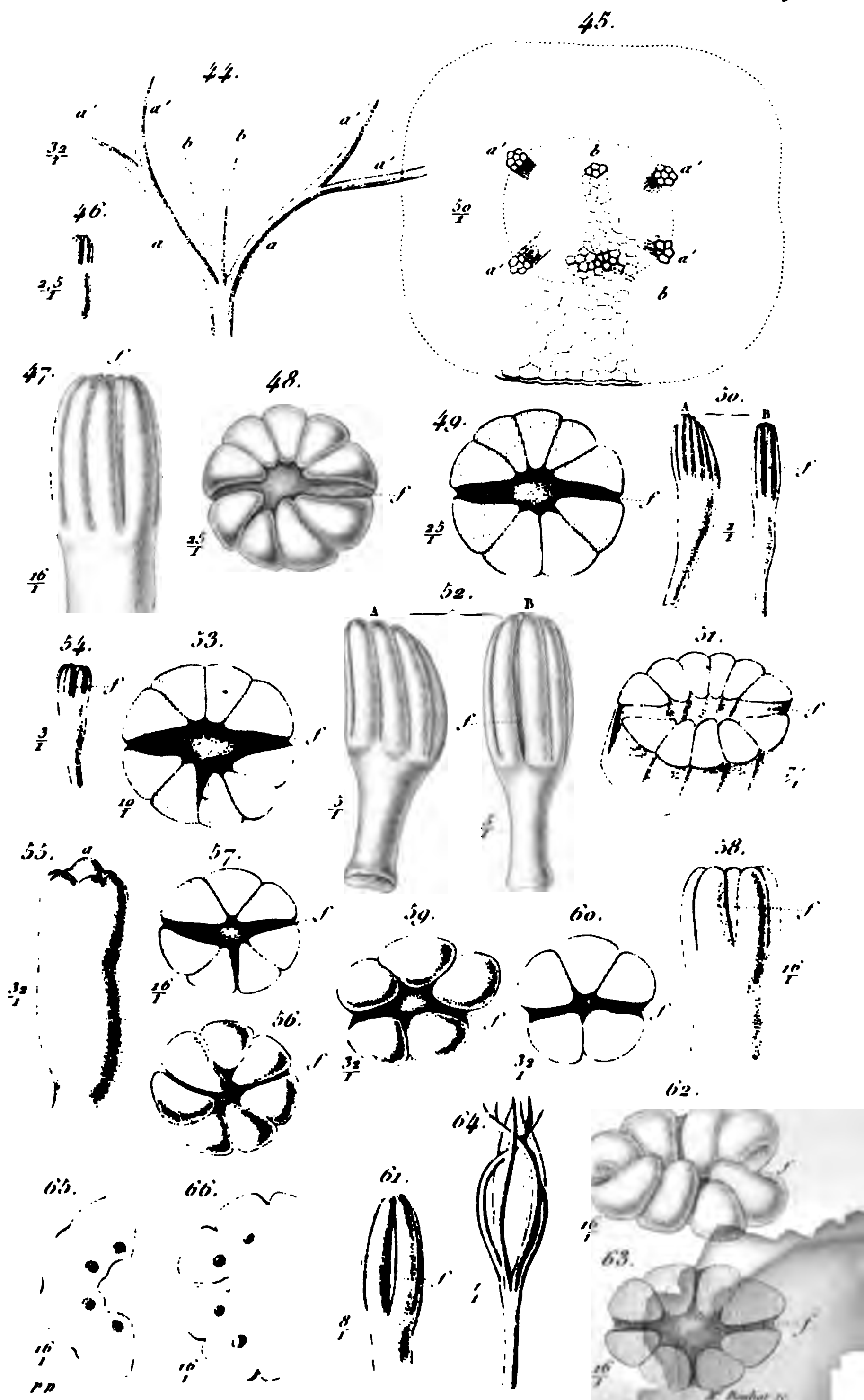
N. Rémond imp.



Embryons dits Polycotylés.

H. Brisard imp.





Embryons dits Polycotylés

H. Rimond imp.





Crouan pinx.

A. Atractophora hypnoides. B. Naccaria [illegible]

N. Rémond imp.



C

15

16

20

19

17

18

D



Crouan pinx.

C. Grammitella Guernisaci. D. Crouania bispora

N. Rémond imp.

7

10

